

ODBORNÉ VZDĚLÁVÁNÍ ÚŘEDNÍKŮ
PRO VÝKON STÁTNÍ SPRÁVY
OCHRANY OVZDUŠÍ V ČESKÉ REPUBLICĚ



OPERAČNÍ PROGRAM
LIDSKÉ ZDROJE
A ZAMĚSTNANOST

Zdroje VOC

Ing. Zbyněk Krayzel



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



OPERAČNÍ PROGRAM
LIDSKÉ ZDROJE
A ZAMĚSTNANOST

PODPORUJEME
VAŠI BUDOUCNOST
www.esfcr.cz

Zdroje VOC (činnosti používající rozpouštědla)

(Polygrafické činnosti, odmašťování a čištění povrchů, chemické čištění, aplikace nátěrových hmot, laminování dřeva a plastů, výroba kompozitů, impregnování dřeva, zpracování kaučuku a výroba pryže, výroba obuvi a ostatní činnosti. Popis technologických procesů vstupní suroviny, hlavní a vedlejší produkty, významné technické parametry, fyzikálně-chemických souvislostí jejich fungování, provozní evidence, emisní monitoring, popis jejich vlivu na ovzduší a omezování emisí primárními opatřeními)

Účastníci získají základní přehled o zdrojích VOC a o přístupech ke snižování emisí. Budou rozebírány činnosti dle evropské Směrnice Rady 1999/13/ES ze dne 11. března 1999, o omezování emisí těkavých organických sloučenin (VOC) vznikajících při užívání organických rozpouštědel při jistých činnostech a v jistých zařízeních. Tyto činnosti budou uvedeny a detailně komentovány v členění Směrnice i vyhlášky č. 415/2012 Sb.

- ❖ Základní pojmy a definice (kapacita, spotřeba, definice rozpouštědla ve srovnání s pojmem organické látky, TOC, VOC, NM VOC a další).
- ❖ Vlivy VOC na ovzduší a ŽP
- ❖ Emisní limity, měrná výrobní emise a další způsoby omezování emisí a stanovení přípustné úrovně znečišťování ovzduší. Podmínky provozování zdrojů. Emisní stropy.
- ❖ Vybraná rozpouštědla (karcinogenní, mutanogenní a toxické pro reprodukci, některá halogenovaná rozpouštědla), omezení jejich používání a zvláštní přístupy k nim.
- ❖ Bezpečnostní listy, katalogové listy, štítky, etikety, značení výrobků s obsahem VOC.

Zdroje VOC (činnosti používající rozpouštědla)

- ❖ Základní povinnosti právnických a fyzických osob.
- ❖ Základní typy úniků, měření a zjišťování množství VOC na výdeších a výpostích.
- ❖ Zjišťování množství VOC v surovinách – bezpečnostní listy, katalogové listy a další možnosti.
- ❖ Plán snížení emisí těkavých organických látek
- ❖ Bilance VOC, Plán hospodaření s rozpouštědly (základní cíle a možnosti využití). *Pozn. Vlastní bilance dle vyhlášky bude přednášena samostatně.*
- ❖ Výčet konkrétních činností a podrobný komentář činností
 - Popis technologických procesů, vstupní suroviny, hlavní a vedlejší produkty, významné technické parametry, fyzikálně-chemických souvislostí jejich fungování,
 - provozní evidence, emisní monitoring, popis jejich vlivu na ovzduší a omezování emisí primárními opatřeními pro jednotlivé činnosti,
 - Odlišnosti u laminoven a práškových lakoven,
 - Činnosti mimo prostory zdrojů.
- ❖ Možnosti ke snížení emisí VOC (odlučovače – biofiltry, adsorpce, termické a katalytické procesy, vymražování a ostatní možnosti).
- ❖ VOC a pachové vjemy.
- ❖ BAT a BREF, vztahující se k VOC. Materiály EU kVOC.

Zdroje VOC (činnosti používající rozpouštědla)

- ❖ **Související Směrnice a předpisy, vztahující se k VOC:**
 - **Protokol k Úmluvě o dálkovém znečišťování ovzduší přecházejícím hranice států, o omezování emisí těkavých organických látek nebo jejich toků přes hranice států,**
 - **Protokol k Úmluvě o dálkovém znečišťování ovzduší přecházejícím hranice států z roku 1979, o omezování acidifikace, eutrofizace a přízemního ozónu, (tzv. Goteborský protokol o emisních stopech hlavních znečišťujících látek),**
 - **Směrnice Evropského parlamentu a Rady č. 2004/42/ES o omezování emisí těkavých organických látek (VOC) v dekoračních barvách, lacích a výrobcích pro opravu nátěrů vozidel.**
- ❖ **Emise VOC u jiných činnostech ve Směrnici neuvedených. Ostatní zdroje VOC.**



evropský
sociální
fond v ČR



OPERAČNÍ PROGRAM
LIDSKÉ ZDROJE
A ZAMĚSTNANOST

PODPORUJEME
VAŠI BUDOUCNOST
www.esfcr.cz

Legislativa

Zákon č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší (platnost od 1. 9. 2012)

Vyhláška č. 415/2012 Sb., o přípustné úrovni znečišťování a jejím zjišťování a o provedení některých dalších ustanovení zákona o ochraně ovzduší (platnost od 1. 12. 2012)

Věstník MŽP č. 12/2007, ve kterém byl publikován Metodický pokyn odboru ochrany ovzduší ke sta-novení roční hmotnostní bilance těkavých orga-nických látek při výrobě kompozitů laminoven.

Věstník MŽP č. 3/2012, ve kterém byl publikován Metodický pokyn odboru ochrany ovzduší ke sta-novení roční hmotnostní bilance těkavých orga-nických látek.



BAT a BREF, vztahující se k VOC. Materiály EU k VOC.

SMĚRNICE RADY 1999/13/ES ze dne 11. března 1999, o omezování emisí těkavých organických sloučenin (VOC) vznikajících při užívání organických rozpouštědel při jistých činnostech a v jistých zařízeních

STUDIE K REFERENČNÍMU DOKUMENTU **BAT PRO KOŽELUŽSKÝ PRŮMYSL**, Objednatel: Ministerstvo průmyslu a obchodu, Praha 1, zhotovitel: Ing. Jaromír Ludvík, CSc., Otrokovice, Listopad 2001.

Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2008/112/ES, kterou se mění směrnice Rady 76/768/EHS, 88/378/EHS, 1999/13/ES a směrnice Evropského parlamentu a Rady 2000/53/ES, 2002/96/ES a 2004/42/ES za účelem jejich přizpůsobení nařízení (ES) č. 1272/2008 o klasifikaci, označování a balení látek a směsí.

Referenční dokument pro monitorování emisí

Referenční dokument nejlepších dostupných technik pro nakládání s odpadními vodami a odpadními plyny

Protokoly, vztahující se k VOC:

Protokol k Úmluvě o dálkovém znečišťování ovzduší přecházejícím hranice států, o omezování emisí těkavých organických látek nebo jejich toků přes hranice států,

Protokol k Úmluvě o dálkovém znečišťování ovzduší přecházejícím hranice států z roku 1979, o omezování acidifikace, eutrofizace a přízemního ozónu, (tzv. Goteborský protokol o emisních stopech hlavních znečišťujících látek).



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



OPERAČNÍ PROGRAM
LIDSKÉ ZDROJE
A ZAMĚSTNANOST

PODPORUJEME
VAŠI BUDOUCNOST
www.esfcr.cz

BREF – Integrovaná prevence a omezování znečištění Návrh referenčního dokumentu o nejlepších dostupných technikách Povrchová úprava používající organická rozpouštědla, Konečný návrh Listopad 2006, Překlad: MPO ČR

Tento dokument pojednává o:

- ❖ třech tiskařských procesech používajících v širokém rozsahu rozpouštědla (teplý ofsetový tisk, tisk pružných obalů a hlubotisk publikací),
- ❖ povrchové úpravě a/nebo nanášení nátěrových hmot na vinuté dráty, automobily, dodávkové vozy, autobusy, vlaky, zemědělské stroje, lodě a jachty, letadla, ocelové a hliníkové pásy, kovové obaly, nábytek a dřevo, právě tak jako další kovové a plastové povrchy, nanášení lepidel při výrobě brusiv a lepících pásek,
- ❖ impregnaci a konzervování dřeva,
- ❖ čištění a odmašťování spojeném s těmito činnostmi. Nebyl zjištěn žádný samostatný průmysl odmašťování.

V tomto dokumentu je uvedeno použití vodou ředitelných alternativ jako náhrada za rozpouštědlové nátěrové hmoty (např. e-povlaky): další povrchové úpravy na bázi vody jsou uvedeny v STM BREF.

BREF – Integrovaná prevence a omezování znečištění Návrh referenčního dokumentu o nejlepších dostupných technikách Povrchová úprava používající organická rozpouštědla, Konečný návrh Listopad 2006, Překlad: MPO ČR

Struktura tohoto dokumentu

Každá z kapitol 2 až 19 se týká z celé oblasti určitého průmyslu a skládá se ze čtyř oddílů:

Oddíl 1: obecná informaci o průmyslu nebo týkající se činnosti

Oddíl 2: popis průmyslových procesů používaných v rámci průmyslu nebo činnosti

Oddíl 3: údaje a informace týkající se současné spotřeby a úrovní emisí

Oddíl 4: techniky které jsou uvažované pro určení BAT, jak je vysvětleno dále pro Kapitulu 20, přičemž je kladen důraz na techniku nebo informaci specifickou pro daný průmysl nebo činnost.

Kapitola 20 popisuje obecně použitelné techniky pro snížení spotřeb a emisí a podrobněji další techniky, které jsou uvažovány jako nejvhodnější pro určení BAT a povolené podmínky na základě BAT, a které jsou použitelné pro více než jeden příslušný průmysl nebo činnost.

Doporučení Evropské komise k náhradě či omezení používání těkavých organických látek

Doporučení Evropské komise k náhradě či omezení používání těkavých organických látek při činnostech spadajících pod působnost evropské směrnice 1999/13/ES, která je do národní legislativy transponovaná vyhláškou č. 415/2012 Sb.



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



OPERAČNÍ PROGRAM
LIDSKÉ ZDROJE
A ZAMĚSTNANOST

PODPORUJEME
VAŠI BUDOUCNOST
www.esfcr.cz

Základní pojmy a definice (kapacita, spotřeba, definice rozpouštědla ve srovnání s pojmem organické látky, TOC, VOC, NM VOC a další).

Vyhláška č. 415/2012 Sb., o přípustné úrovni znečišťování a jejím zjišťování a o provedení některých dalších ustanovení zákona o ochraně ovzduší

Tato vyhláška zapracovává příslušné předpisy Evropské unie a stanovuje e) požadavky na výrobky s obsahem těkavých organických látek,

Základní pojmy

fugitivní emise těkavých organických látek, kterými se rozumí jakékoli emise těkavých organických látek, které nejsou odváděny do ovzduší komínem nebo výduchem

pojem činnost používaný v této příloze zahrnuje rovněž čištění procesního zařízení a čištění pracovních prostorů, avšak nezahrnuje čištění výrobků, pokud není dále uvedeno jinak

spotřeba organických rozpouštědel/VOC/práškových plastů, kterou se rozumí celkové vstupní množství organických rozpouštědel/VOC/práškových plastů do zdroje za kalendářní nebo běžný rok snížené o všechna organická rozpouštědla/VOC/práškové plasty, které byly regenerovány v rámci daného zdroje pro opakované použití jako vstup v daném zdroji

emisní limit TOC znamená hmotnostní koncentraci těkavých organických látek vyjádřených jako celkový organický uhlík.

VOC je zkratkou anglického termínu **Volatile Organic Compounds**, neboli „těkavé organické látky“

VOC je jakákoli organická sloučenina nebo směs organických sloučenin, s výjimkou methanu, jejíž počáteční bod varu je menší nebo roven 250 °C, při normálním atmosférickém tlaku 101,3 kPa.

Základní pojmy a definice (kapacita, spotřeba, definice rozpouštědla ve srovnání s pojmem organické látky, TOC, VOC, NM VOC a další).

TOC je zkratkou anglického termínu **T**otal **O**rganic **C**arbon a znamená „celkový organický uhlík“
Rozdíl mezi oběma pojmy je patrný z následujícího příkladu:

Například 1 kg etanolu (sumární chemický vzorec C_2H_5OH , známý jako líh či etylalkohol) obsahuje 0,52 kg uhlíku (C), zatímco 1 kg acetylenu (sumární chemický vzorec C_2H_2) obsahuje 0,92 kg C.

Označení TOC se používá většinou při měření emisí, které neumožňuje stanovit množství konkrétních organických látek, ale umožňuje stanovení celkového množství uhlíku v těchto látkách.

Fugitivní emise je označení pro tu část emisí (v našem případě část emisí VOC) které unikají volně do venkovní atmosféry a **nejsou** vypouštěny konkrétním komínem (výduchem). Fugitivní emise se obecně nedají měřit. Není možné uspokojivě stanovit množství vzduchu, který je unáší, ani jejich koncentraci. Místem úniku fugitivních emisí mohou být okna, dveře, netěsnosti a jiné průduchy, kterými dochází k výměně vzduchu v budově, kde je umístěna technologie. Fugitivní emise však mohou vznikat i mimo pracovní prostor, ze kterého mohou být vyneseny jinými médii, než vzduchem z pracovního prostředí. Je to například odpadní voda znečištěná organickými rozpouštědly (některá jsou volně rozpustná, jiné mohou tvořit emulzi). Za fugitivní emise jsou v některých případech považovány i podíly VOC (rezidua), které zůstanou v konečném výrobku a vytékají až u zákazníka.

Vlivy VOC na ovzduší a ŽP

Hlavním a u nás ne dostatečně známým faktem je jejich podpora vzniku přízemního ozonu. Ten bývá často zaměňován se stratosférickým ozonem, jehož je nedostatek. Přízemní ozon ničí lesy, vegetaci a úrodu, poškozují lidské zdraví, což je pozorovatelné hlavně v městských aglomeracích. VOC jsou schopny se podílet na reakcích s dalšími škodlivinami, jako např. oxidy dusíku, aj.

Některé složky VOC však ohrožují ochrannou vrstvu stratosférického ozonu a podporují vytváření skleníkového efektu.

Pro okamžitý účinek na organismy je důležitá doba expozice. Např. 40 mg/m³ může být pro člověka smrtelné již po 5 - 10 ti minutách. VOC mají dráždivý účinek na sliznici (oči, dýchací a zažívací ústrojí), rovněž je znám jejich narkotický účinek, vedoucí až ke křečím. Velmi nebezpečné je i chronické působení menších koncentrací.

Další skutečností je obsah toxických, karcinogenních a teratogenních látek, škodlivin je celá řada a pro jednotlivé výrobky je škodlivost různá, vždy však jde o látky nepříznivě působící na organismus.

Vybraná rozpouštědla (karcinogenní, mutanogenní a toxické pro reprodukci, některá halogenovaná rozpouštědla), omezení jejich používání a zvláštní přístupy k nim.

§ 3 Těkavé organické látky

Pro účely vyhlášky se těkavé organické látky dělí na

- a) těkavé organické látky, které jsou klasifikovány jako látky karcinogenní, mutagenní a toxické pro reprodukci a jimž jsou přiřazeny standardní věty o nebezpečnosti H340, H350, H350i, H360D nebo H360F, nebo které musí být těmito větami označovány, s výjimkou benzínu,
- b) halogenované těkavé organické látky, jimž jsou přiřazeny standardní věty o nebezpečnosti H341 nebo H351, nebo které musí být těmito větami označovány,
- c) benzin a těkavé organické látky, které nespádají pod písmeno a) nebo b).



evropský
sociální
fond v ČR



OPERAČNÍ PROGRAM
LIDSKÉ ZDROJE
A ZAMĚSTNANOST

PODPORUJEME
VAŠI BUDOUCNOST
www.esfcr.cz

Emisní limity, měrná výrobní emise a další způsoby omezování emisí a stanovení přípustné úrovně znečišťování ovzduší. Podmínky provozování zdrojů. Emisní stropy.

Emisní limity – vyhláška č. 415/2012 Sb.:

§ 22 Specifické emisní limity, emisní stropy a technické podmínky provozu (K § 4 odst. 9 zákona)

Odst. 1) Specifické emisní limity, emisní stropy a technické podmínky provozu stacionárních zdrojů, ve kterých dochází k používání organických rozpouštědel, jsou uvedeny v příloze č. 5 k této vyhlášce.



Zjišťování množství VOC v surovinách – bezpečnostní listy, katalogové listy a další možnosti - štítky, etikety, značení výrobků s obsahem VOC.

Bezpečnostní listy surovin jsou základním materiálem, který poskytuje informace o surovinách včetně obsahu VOC. Bezpečnostní listy by měly být zpracovány dle Nařízení (ES) č. 1907/2006 (REACH).

Někdy ale výrobci v bezpečnostních listech údaje neuvádí v takové kvalitě, aby bylo možno např. spočítat bilanci VOC apod. V tomto případě je nutné požádat o katalogové listy.

Požadavky na výrobky s obsahem těkavých organických látek (K § 18 odst. 4 zákona)

(1) Seznam vybraných barev, laků a výrobků pro opravy nátěru vozidel podle § 18 zákona (dále jen "vybrané výrobky") je uvedený v části I přílohy č. 7 k této vyhlášce.

(2) Limitní hodnoty obsahu organických sloučenin nebo směsi organických sloučenin, s výjimkou methanu, jejichž počáteční bod varu je menší nebo roven 250 °C, při normálním atmosférickém tlaku 101,3 kPa ve vybraných výrobcích (dále jen "těkavá organická látka ve vybraném výrobku"), jsou stanoveny v části II přílohy č. 7 k této vyhlášce.

(3) Analytické metody pro stanovení obsahu těkavých organických látek ve vybraných výrobcích jsou uvedeny v části III přílohy č. 7 k této vyhlášce.

(4) Vybrané výrobky jsou opatřeny štítkem s označením

- a) kategorie a subkategorie vybraného výrobku podle části II přílohy č. 7,
- b) limitní hodnoty obsahu těkavých organických látek ve vybraném výrobku v g/l podle části II přílohy č. 7 a

Zjišťování množství VOC v surovinách – bezpečnostní listy, katalogové listy a další možnosti - štítky, etikety, značení výrobků s obsahem VOC.

c) maximálního obsahu těkavých organických látek ve vybraném výrobku ve stavu připraveném k použití v g/l.

(5) U vybraných výrobků, u nichž se před použitím přidávají organická rozpouštědla, se limitní hodnoty obsahu těkavých organických látek uvedené v části II přílohy č. 7 vztahují na výrobek ve stavu, ve kterém je připraven k použití. Za část obsahu těkavých organických látek se u vybraných výrobků nepovažuje hmotnost těkavých organických látek, které během zasychání chemicky reagují za vzniku ochranného filmu nátěrové hmoty.

(6) Výrobky podle § 16 odst. 3 zákona jsou na štítku nebo v průvodní technické dokumentaci označeny

- a) údajem o celkovém obsahu těkavých organických látek dle § 2 písm. m) zákona ve výrobku vyjádřeným hmotnostním zlomkem nebo v hmotnostních procentech a
- b) v případě nátěrových hmot, adhesivních materiálů nebo tiskařských barev uvedených v příloze č. 5 také údajem o obsahu látek ve výrobku, které po odpaření vody nebo těkavých organických látek ztuhnou (dále jen "netěkavé látky") v hmotnostních nebo objemových procentech a o hustotě výrobku v g/cm^3 , pokud je předchozí údaj uveden v objemových procentech.

Základní typy úniků, měření a zjišťování množství VOC na výdeších a výpustích.

Základní typy úniků můžeme rozdělit následovně:

Bodové

Plošné

Liniové

Fugitivní

Rozptýlené

Pouze emise z bodových zdrojů lze měřit s dostatečnou přesností a s náklady na měření, které lze považovat za únosné.

Pro ostatní typy úniků emise VOC většinou bilancujeme. MŽP vydalo dva Metodické pokyny k bilanci (jsou předmětem jiné přednášky – www.mzp.cz).

Plán snížení emisí těkavých organických látek

Emisní strop a způsob jeho výpočtu

Emisní strop nepřesáhne maximální množství emisí těkavých organických látek za období jednoho roku, jaké by byly zdrojem vyprodukovány v případě uplatnění emisních limitů uvedených v části I této přílohy.

Odchylně od odstavce 1 se postupuje v případě stacionárního zdroje uvedeného v části I této přílohy bodu 4.1. jehož emise těkavých organických látek nelze shromažďovat a kontrolovaným způsobem odvádět prostřednictvím výduchu, komínu nebo výpusti ze zařízení pro snižování emisí těkavých organických látek, a jehož emise jsou tudíž zcela fugitivní (např. nátěry lodí nebo letadel), a u kterého splnění požadavku na plnění emisního stropu dle odst. 1 není technicky a ekonomicky dosažitelné. V takovém případě se považuje emisní strop za plněný, jestliže je vzhledem k emisím těkavých organických látek používána nejlepší dostupná technika.

Emisní strop nemůže nahrazovat emisní limit stanovený v části I bodu 2 písm. a) a b).

V případě aplikace nátěrových hmot, adhesivních materiálů nebo tiskařských barev lze využít následujícího způsobu stanovení emisního stropu.



evropský
sociální
fond v ČR



OPERAČNÍ PROGRAM
LIDSKÉ ZDROJE
A ZAMĚSTNANOST

PODPORUJEME
VAŠI BUDOUCNOST
www.esfcr.cz

Plán snížení emisí těkavých organických látek

Emisní strop = celková hmotnost netěkavých látek ve spotřebovaných materiálech x K_1 x K_2

Činnost	faktor K_1
publikační hlubotisk	4
rotační válcový sítotisk	1,5
ostatní polygrafické činnosti (s výjimkou publikačního hlubotisku a rotačního válcového sítotisku)	2,5
aplikace nátěrových hmot na dřevo, textil, tkaniny, filmy, fólie a papír	4
nanášení adhesivních materiálů	3
nátěry a lakování pásových a svitkových materiálů	2,5
přestříkávání vozidel – opravárenství	2,5
nátěry pro styk s potravinami; nátěry v leteckém průmyslu	2,33
aplikace nátěrových hmot na ostatní materiály	1,5

V případě, že je při provozu zdroje dosahováno vyšší účinnosti využití netěkavých látek obsažených v nátěrových hmotách, adhesivních materiálech a tiskařských barvách, může být velikost faktoru K_1 pro jednotlivé zdroje upravena.

Hodnota faktoru K_2 se určuje z hodnoty emisního limitu pro fugitivní emise uvedeného pro jednotlivé činnosti v části I této přílohy takto:

$$K_2 = \frac{[\text{emisní limit pro fugitivní emise} + 15]}{100}$$

pro činnosti uvedené v bodu 4.3. části I této přílohy, dále pro činnosti uvedené v bodu 4.1. části II této přílohy s projektovanou spotřebou organických rozpouštědel < 15 t/rok a pro činnosti uvedené v bodu 4.2. části I této přílohy s projektovanou spotřebou organických rozpouštědel < 25 t/rok

Plán snížení emisí těkavých organických látek

nebo

$K_2 = \frac{\text{emisní limit pro fugitivní emise} + 5}{100}$ pro všechny ostatní činnosti.

Plán snížení emisí - Technologie tiskárny

Výpočet obsahu netěkavých látek

Suroviny	Roční spotřeba	Obsah VOC	VOC celkem	Obsah netěkavých látek	Obsah netěkavých látek
	(kg)	(kg/kg)	(kg)	(kg/kg)	(kg/rok)
Isopropanol	6 547,00	1,00	6 547,00	0	0
Barvy	36 747,00	0,00	0,00	1	36747
Botcherin 6004	2 133,00	1,00	2 133,00	0	0
Čistič válců a gum C-40 S	1 872,00	1,00	1 872,00	0	0
Super čistič	2 312,00	1,00	2 312,00	0	0
Celkem (kg/rok)	49 611,00	VOC:	12 864,00		36747

Cílová emise:

Pro zdroj bez limitu fugitivních emisí: $36747 \times 2,5 \times (5:100) = 4593,375$ kg/rok.

Pro zdroj s limitem fugitivních emisí 30 %: $36747 \times 2,5 \times (35:100) = 32153,625$ kg/rok.

Bilance VOC, Plán hospodaření s rozpouštědly (základní cíle a možnosti využití). Pozn. Vlastní bilance dle vyhlášky bude přednášena samostatně.

Roční hmotnostní bilance těkavých organických látek

Cílem bilance je zpracování dokumentu s přesnými informacemi týkajícími se množství použitých organických rozpouštědel na provozovně (vstupy) a množství organických rozpouštědel, která opustila provozovnu různými způsoby (výstupy). Provozovatelé zdrojů pomocí bilance prokazují plnění emisních limitů celkových a fugitivních emisí nebo dodržování plánů snížení emisí těkavých organických látek. Bilance může provozovatelům sloužit i jako podklad pro optimalizaci provozu a pro výběr opatření ke snížení emisí těkavých organických látek.

Bilance zahrnuje pouze ta organická rozpouštědla, která byla ve sledovaném roce použita jako vstup v daném zdroji, nebo byla z daného zdroje emitována, či v něm recyklována.

Obecně:

- ❖ Je třeba rozhodnout, v jakých jednotkách se bude bilancovat a poté používat tyto jednotky pro celou bilanci.
- ❖ Dodavatelé zatím nebyli zvyklí používat stávající definici pro VOC. U nové definice dle 385/2005 Sb., se VOC stanou i suroviny či sloučeniny, které jí dosud nebyly.
- ❖ Malé zdroje nemohou bilanci provést. Neměří hmotnostní toky, které by pro sestavení roční hmotnostní bilance dle přílohy č. 4 byly zapotřebí.

Bilance VOC, Plán hospodaření s rozpouštědly (základní cíle a možnosti využití). Pozn. Vlastní bilance dle vyhlášky bude přednášena samostatně.

- ❖ U záchytu na sorbenty typu aktivní uhlí (zeolity apod.) je nutné vážení sorbetu před a po použití. Účinnost záchytu v čase se mění a výrobcem deklarovaná účinnost většinou platí pouze pro čisté rozpouštědlo. Při vysycení blížícímu se hranici 100 % se účinnost záchytu výrazně snižuje.
- ❖ Pro zařízení pro omezování emisí na základě dopalování nebo biologické degradace je nutno znát účinnost. Ta kolísá dle zatížení a provozovatelé ji nemají za povinnost měřit.
- ❖ Měření emisí se provádí v místě, za kterým již nedochází ke změnám složení vypouštěných odpadních plynů do vnějšího ovzduší. Má-li stacionární zdroj několik výdechů, komínů nebo výpustí, měří se emise na každém z nich. Je třeba stanovit, kolika výduchy uniká vzdušina, provozovatelé často uvažují jen hlavní výdech a zapomínají na drobná odsávání či pracovní prostředí.
- ❖ Zvláštní pozornost je nutné věnovat kapacitě zařízení a výkonu, při jakém měřit. Nyní se u nových zdrojů měří při maximálním výkonu zdroje.
- ❖ Při definovaných poruchách či haváriích mohou po určitou dobu být emisní limity překročeny. Není zřejmé, jak toto do bilance zapracovat.
- ❖ Většina protokolů neobsahuje korekce na intenzitu práce.
- ❖ Mnoho měření je prováděno při nájezdu na parametry, případně při odstavování a tyto emise se započtou do průměru. Pokud se měří tyto neustálené (přechodové) stavy, je nutno měření prodloužit a průměrovat ustálený chod. Náběh a odstavení pak vyhodnocovat zvlášť.

Bilance VOC, Plán hospodaření s rozpouštědly (základní cíle a možnosti využití). Pozn. Vlastní bilance dle vyhlášky bude přednášena samostatně.

- ❖ Měření pomocí FID je zatíženo značnou chybou a reaguje na všechny organické látky.
- ❖ Výdech za regenerací obsahuje VOC. Je obtížné je měřit.
- ❖ Dopálování zkresluje bilanci díky tomu, že výstupní emise jsou často kyslíkaté organické látky oproti vstupním, které jsou třeba jen uhlovodíky. Při měření org. C nemá vliv. U odběru na sorbenty ano.
- ❖ Do bilance je nutno zahrnout např. i zkondenzované emise v trasách.



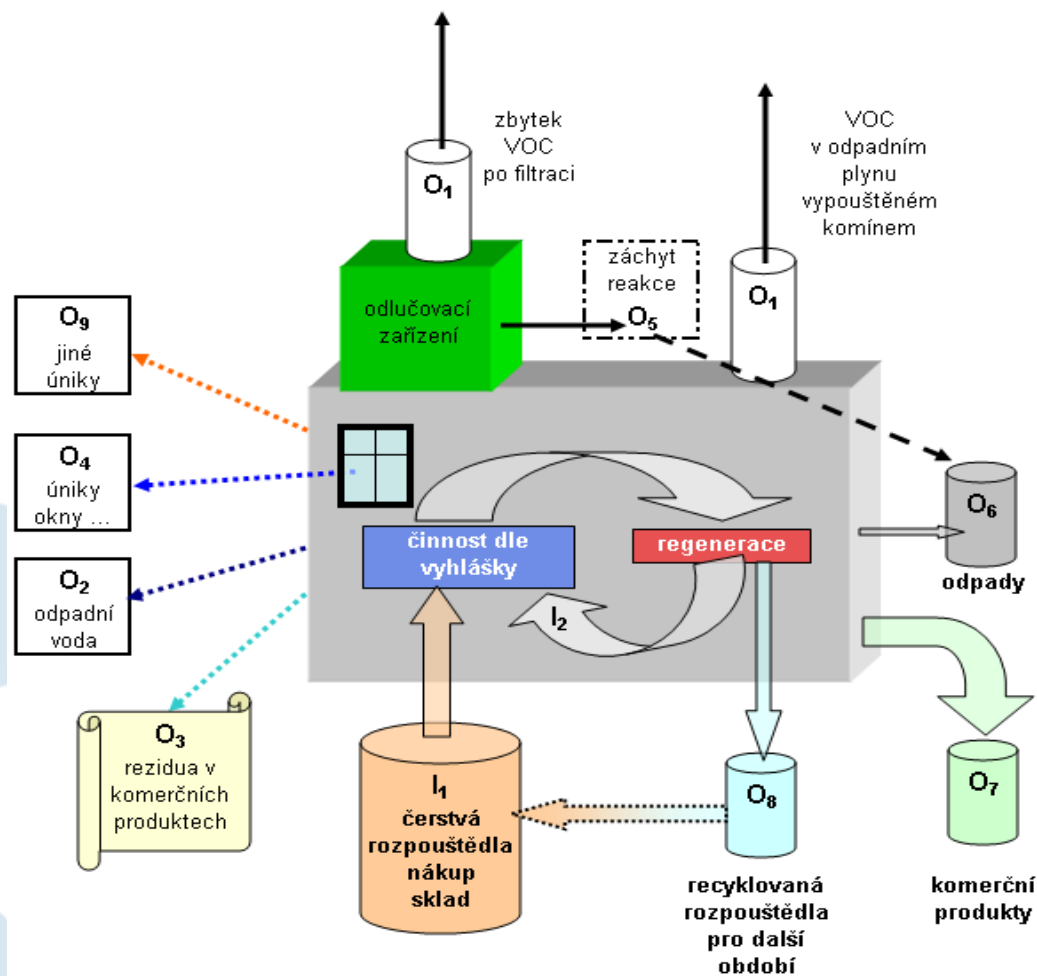
evropský
sociální
fond v ČR



OPERAČNÍ PROGRAM
LIDSKÉ ZDROJE
A ZAMĚSTNANOST

PODPORUJEME
VAŠI BUDOUCNOST
www.esfcr.cz

Bilance VOC, Plán hospodaření s rozpouštědly (základní cíle a možnosti využití). Pozn. Vlastní bilance dle vyhlášky bude přednášena samostatně.



Výčet konkrétních činností a podrobný komentář činností

Obecně použitelné BAT

Projekt, konstrukce a provoz zařízení. BAT je pro minimalizaci spotřeby a emisí (zejména do půdy, vody a spodní vody, právě tak jako do ovzduší) tím, že se:

- ❖ zavádí tak, že se řídí environmentálními a dalšími systémy managementu, ať již jsou nebo nejsou externě ověřeny. Zahrnují plánované nebo trvalé snížení environmentálních vlivů provozu (včetně činností a investic), spotřeby a emise, které jsou součástí testování (za časové období porovnáním interních a externích údajů), uvažování o eventuálním odstavení z provozu při navrhování nového provozu nebo jeho rekonstrukci, atd.
- ❖ použije jednoduchý management rizika při navrhování, konstrukci a provozu zařízení spolu s technikami popsány v tomto dokumentu a v BREF o skladování – pokud se skladují a používají provozní chemikálie a suroviny. Tyto BAT jsou významné při vyřazování stanoviště z provozu tím, že snižují neplánované emise a zaznamenává se historie použití nejdůležitějších a nebezpečných chemikálií a okamžitě se nakládá s možným znečištěním
- ❖ použijí provozní techniky, zahrnující automatizaci, školení a popis postupu pro provoz a údržbu.

Monitorování. BAT je pro monitorování emisí za účelem jejich minimalizace:

- ❖ použitím programu řízení rozpouštědla, který sleduje fugitivní nebo celkové emise: tyto emise by měly být pravidelně počítány, třebaže mohou být stanoveny klíčové parametry pro testování a pravidelnou kontrolu. Přímá měření se mají provádět podle příslušné techniky
- ❖ zajištěním, aby zařízení kritické pro výpočet emisí bylo pravidelně udržováno a podle potřeby opět zkalibrováno.

Výčet konkrétních činností a podrobný komentář činností

Snížení spotřeby vody a/nebo uchovávání surovin v procesech úprav na bázi vody.

BAT je pro použití

- ❖ technik, jako je kaskádový (mnohočetný) oplach, iontoměniče nebo membránová separace,
- ❖ řídicích opatření pro minimalizace použití chladící vody,
- ❖ uzavřených chladících systémů a/nebo výměníků tepla.

Minimalizace spotřeby energie. BAT je pro použití popsaných technik, zejména: pro minimalizaci přemísťovaných objemů vzdušiny, minimalizaci ztrát reaktivní energie, řízení velkých nároků na spotřebu energie při nastartování zařízení, použití energeticky účinných zařízení atd.

Řízení surovin. BAT je pro:

- ❖ minimalizaci vlivu emisí na životní prostředí při výběru vhodných surovin,
- ❖ minimalizaci spotřeby surovin tím, že se použije jedna nebo kombinace popsaných technik.

Použití méně nebezpečných látek (náhrada). BAT je pro:

- ❖ použití bezrozpuštědlových technik nebo technik s nízkým obsahem rozpouštědla pro čištění obecně popsané a pro výrobu popsanou pro specifické průmyslové odvětví,
- ❖ minimalizaci nepříznivých fyziologických vlivů tím, že se rychle nahradí ty látky s rizikovými frázemi R45, R46, R49, R60 a R61,
- ❖ minimalizaci nepříznivých ekotoxických vlivů tím, že se nahradí látky s rizikovými frázemi R58 a R50/53 tam, kde existují alternativy a kde je riziko emisí do prostředí,

Výčet konkrétních činností a podrobný komentář činností

- ❖ snížení poškození stratosférického ozonu tím, že se nahradí látky o rizikové frázi R59. Zejména všechna halogenovaná nebo částečně halogenovaná rozpouštědla s rizikovou větou R59, používaná při čištění, by měla být podle uvedení nahrazena nebo řízena.
- ❖ minimalizaci tvorby troposférického ozonu tím, že se pro použití hledá VOC nebo rozpouštědlo s nízkým potenciálem tvorby ozonu (OFP) tam, kde pomocí ostatních opatření nelze dosáhnout hodnot souhrnných emisí nebo nejsou technicky použitelné (jako ty které mají nepříznivé vícesložkové vlivy), a při výše popsané náhradě. Avšak toto se nemůže použít pro celé systémy, jako jsou nátěry automobilů a specifické systémy s jedním rozpouštědlem, kde dosud náhrada nebyla provedena, jako je hlubotisk publikaci.

Tam kde se nezvýší OFP, je možné provést náhradu rozpouštědly s bodem vzplanutí $>55^{\circ}\text{C}$.

Emise do ovzduší a zpracování odpadního plynu. BAT je pro (při navrhování, provozu a údržbě zařízení):

- ❖ minimalizaci emisí u zdroje, regeneraci rozpouštědla z emisí nebo pro odbourání rozpouštědel v odpadních plynech. Jsou uvedeny hodnoty emisí pro jednotlivá průmyslová odvětví (použití materiálů s nízkým obsahem rozpouštědla může vést k nadměrným požadavkům na energii při provozu spalování. Zařízení pro spalování mohou být vyřazena v případě, kdy vícesložkové vlivy převáží výhody rozkladu VOC),
- ❖ hledání možností regenerace a použití přebytečného tepla vznikajícího při rozkladu VOC a minimalizace použité energie při extrakci a odbourávání VOC,
- ❖ snížení emisí rozpouštědla a spotřeby energie použitím popsaných technik, včetně snížení objemu extrahované vzdušiny a optimalizace a/nebo koncentrace obsahu rozpouštědla.

1. Polygrafie

Kategorie, emisní limity a technické podmínky provozu zdrojů

1. Polygrafie (kódy 9.1. až 9.4. přílohy č. 2 k zákonu)

Polygrafické činnosti v podbodech 1.1. – 1.4. zahrnují procesy a operace reprodukování textu či obrazu, ve kterých se využívá tisková forma obrazu či textu a kde jsou tiskařské barvy přenášeny na jakýkoliv typ povrchů. Tyto činnosti zahrnují rovněž související postupy, výrobu tiskové formy a její přenos, laminování, natírání a lakování.

Tiskařskou barvou se rozumí směs, včetně všech organických rozpouštědel nebo směsí obsahujících organická rozpouštědla nezbytných pro její správné použití, která se používá k tisku textu nebo obrazu na určitý povrch.

1.1. Ofset s projektovanou spotřebou organických rozpouštědel od 0,6 t/rok

Projektovaná spotřeba organických rozpouštědel [t/rok]	Emisní limit	
	TOC [mg/m ³]	VOC ¹⁾ [%]
0,6 – 15	50	-
> 15	20	30

Vysvětlivka: 1) Podíl hmotnosti fugitivních emisí a hmotnosti vstupních organických rozpouštědel, přičemž zbytky organických rozpouštědel v konečných výrobcích se nepovažují za součást fugitivních emisí.

1. Polygrafie

1.2. Publikační hlubotisk s projektovanou spotřebou organických rozpouštědel od 0,6 t/rok

Projektovaná spotřeba organických rozpouštědel [t/rok]	Emisní limit	
	TOC [mg/m ³]	VOC ¹⁾ [%]
0,6 – 15	50	-
> 15	50	10

Vysvětlivka: 1) Podíl hmotnosti fugitivních emisí a hmotnosti vstupních organických rozpouštědel.

1.3. Jiné tiskařské činnosti s projektovanou spotřebou organických rozpouštědel od 0,6 t/rok

Činnost	Projektovaná spotřeba organických rozpouštědel [t/rok]	Emisní limit	
		TOC [mg/m ³]	VOC ¹⁾ [%]
rotační sítotisk na textil a lepenku	0,6 – 15	50	-
	> 15 – 30	50	25
	> 30	50	20
rotační válcový sítotisk, jiné hlubotisky, gumotisk, laminování, natírání, lakování	0,6 – 15	50	-
	> 15 – 25	50	25
	> 25	50	20

Vysvětlivka: 1) Podíl hmotnosti fugitivních emisí a hmotnosti vstupních organických rozpouštědel.

1. Polygrafie

Teplý ofsetový tisk. BAT je použití kombinace technik pro postřik, čištění, řízení odpadního plynu, právě tak jako obecně použitelných BAT pro snížení celkových fugitivních emisí a VOC zbylých pro zpracování odpadního plynu. Hodnoty sdružených emisí pro kombinaci isopropyl alkoholu (IPA) a čistícího rozpouštědla jsou:

- pro nové nebo zdokonalené tiskařské lisy: 2,5 – 10% VOC, vyjádřených jako % hmot. spotřeby barvy,
- pro stávající tiskařské lisy: 5 – 10% VOC, vyjádřených jako % hmot. spotřeby barvy.

Potisk pružných obalů flexotiskem a hlubotiskem obalů. BAT je pro:

- Použití kombinací popsaných technik ke snížení množství fugitivních a nefugitivních emisí VOC. Hodnoty sdružených emisí pro tři případy vyskytující se v průmyslu jsou (použití referenční emise, definované v Příloze IIb k SED):

(Scénář 1) Provoz, kde všechny výrobní zařízení jsou na bázi rozpouštědel a jsou připojena na zařízení pro snížení emisí:

- s dopalováním, celkové emise jsou 7,5 – 12,5% referenčních emisí,
- s regenerací rozpouštědla: celkové emise jsou 10,0 – 15,0% referenčních emisí

1. Polygrafie

(Scénář 2) Stávající provoz ve kterém je sice zařízení pro snížení odpadního plynu ale ne všechna výrobní zařízení na bázi rozpouštědla jsou na něj připojena:

(2.1) pro stroje, které jsou připojeny na zařízení pro snížení:

- s dopalování: celkové emise jsou 7,5 – 12,5% referenčních emisí týkajících se příslušných zařízení
- s regenerací rozpouštědla: celkové emise jsou 10,0 – 15,0% referenčních emisí příslušných strojů

(2.2) pro stroje, které nejsou připojeny na zpracování odpadního plynu, je BAT jednou z následujících technik:

- použít na těchto strojích bezrozpouštědlové výrobky nebo s nízkým obsahem rozpouštědla,
- připojení na zařízení pro snížení odpadního plynu, pokud je tu volná kapacita,
- přednostně provozovat práce s vysokým obsahem rozpouštědla na zařízeních připojených k zařízení pro snížení odpadního plynu.

(Scénář 3) Tam, kde nemá provoz zařízení na snížení odpadního plynu a používá se zde náhrada, je tu BAT, který sleduje vývoj v oblasti barev, laků a lepidel bezrozpouštědlových nebo s nízkým obsahem rozpouštědla, a kontinuálně snižuje množství spotřebovávaných rozpouštědel.

1. Polygrafie

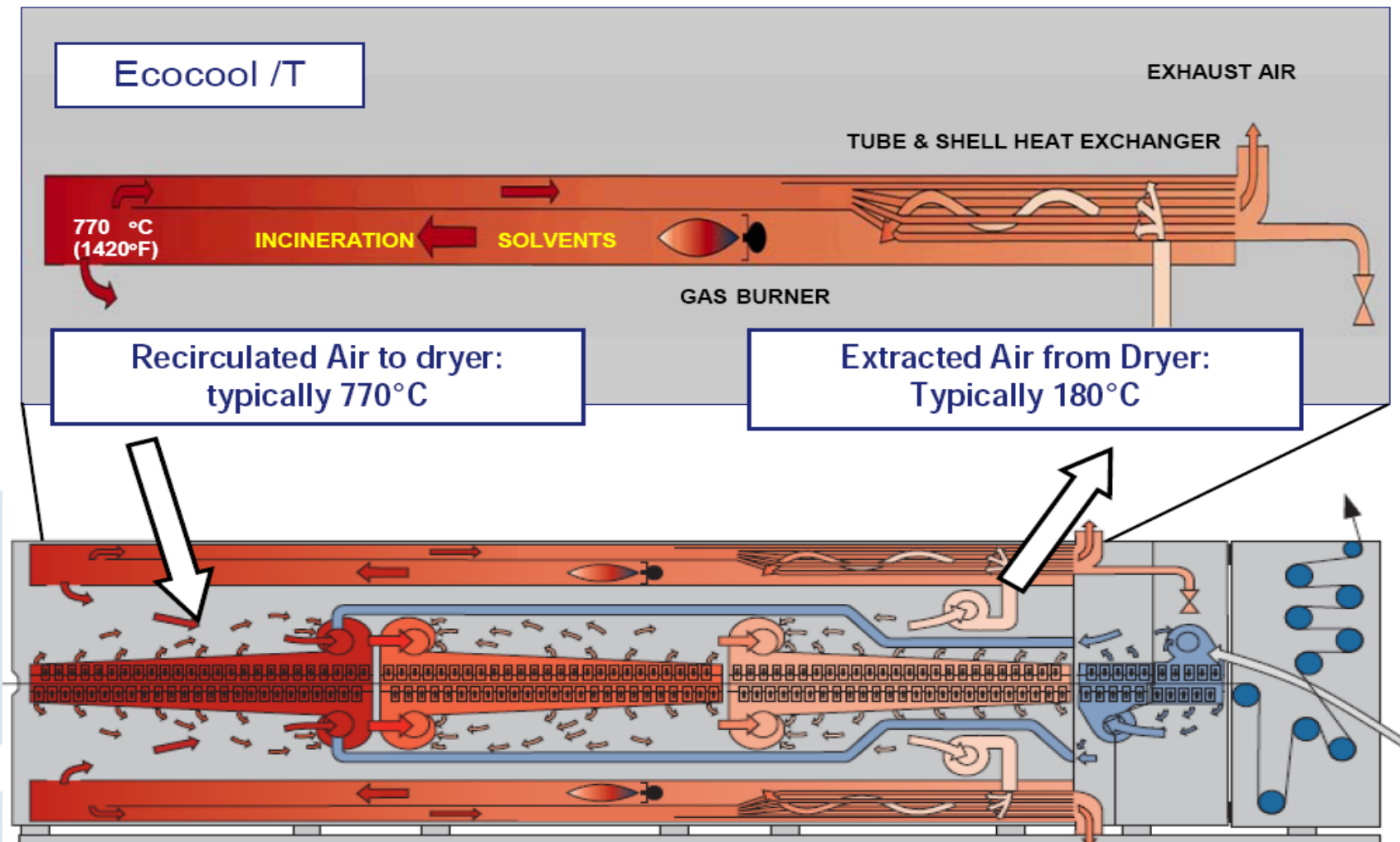
Ve scénářích 1 a 2.2, kde je poměr sušina:rozpouštědlo větší než 1:5,5 pro všechny rozpouštědlové barvy, laky a lepidla, se nemusí dosáhnout hodnot emisí. V případech, kdy poměr rozpouštědlo:pevná látka není možno snížit, je BAT zakrytí reservoárů barev nebo použití *komorových* stíracích nožů nebo použití dalších popsanych technik:

- minimalizace spotřeby energie při optimalizace zpracování odpadního plynu na všech místech,
- hledat na všech místech možnosti regenerace a využití nadbytečné energie.

Potisk u hlubotisku publikací. BAT je pro

- snížení celkového objemu fugitivních emisí a VOC zbylého po zpracování plynu vyjádřeném jako celkový vstup rozpouštědla:
 - u nových provozů na 4 - 5% s použitím technik pro nové provozy,
 - u stávajících provozů na 5 až 7% s použitím technik pro stávající provozy,
- omezení spotřeby energií použitím optimálního počtu potřebných regenerací k udržení emisí v rámci označených hodnot emisí,
- stripováním vzdušiny snížení emisí toluenu do obecních stok pod 10 mg/l.

1. Polygrafie



2. Odmašťování, čištění povrchů

2. Odmašťování a čištění povrchů (kód 9.5. – 9.6. přílohy č. 2 k zákonu)

Pod činnostmi v podbodech 2.1. a 2.2. jsou zahrnuty jakékoli procesy, při nichž jsou organická rozpouštědla používána k odstranění znečištění z povrchu materiálů, odmaštění, snímání povlaků, odlakování a další povrchové úpravy výrobních polotovarů a výrobků.

Tyto činnosti se nevztahují na chemické čištění, které je vyjmenované jako samostatná činnost v bodu 3. Dále se tyto činnosti nevztahují na čištění pracovních prostorů a čištění procesního zařízení.

2.1. Odmašťování a čištění povrchů prostředky s obsahem těkavých organických látek podle § 21 písm. a) s projektovanou spotřebou organických rozpouštědel od 0,01 t/rok; odmašťování a čištění povrchů prostředky s obsahem těkavých organických látek podle § 21 písm. b) s projektovanou spotřebou organických rozpouštědel od 0,1 t/rok

Tyto činnosti nesmí být prováděny mimo zařízení, která jsou vybavena systémem záchytu par s recyklací organických rozpouštědel.

Projektovaná spotřeba organických rozpouštědel [t/rok]	Emisní limit		
	VOC [mg/m ³]	hmotnostní tok [g/h]	VOC ²⁾ [%]
>1 - 5	20 2 ¹⁾	100 10 ¹⁾	15
> 5	20 2 ¹⁾	100 10 ¹⁾	10

Vysvětlivky:

- 1) Platí pro stacionární zdroje používající organická rozpouštědla s obsahem těkavých organických látek podle § 21 písm. a).
- 2) Podíl hmotnosti fugitivních emisí a hmotnosti vstupních organických rozpouštědel.

2. Odmašťování, čištění povrchů

2.2. Odmašťování a čištění povrchů prostředky s obsahem těkavých organických látek, které nejsou uvedeny pod kódem 2.1., s projektovanou spotřebou organických rozpouštědel od 0,6 t/rok

Projektovaná spotřeba organických rozpouštědel [t/rok]	Emisní limit	
	TOC [mg/m ³]	VOC ²⁾ [%]
> 2 - 10	75 ¹⁾	20 ¹⁾
>10	50 ¹⁾	15 ¹⁾

Vysvětlivky:

- 1) Emisní limit se neuplatňuje v případě, že jsou při provozu zdroje používány výhradně čisticí prostředky, jejichž průměrný obsah organických rozpouštědel nepřesahuje 30 % hmotnostních.
- 2) Podíl hmotnosti fugitivních emisí a hmotnosti vstupních organických rozpouštědel.

Odmašťování a čištění povrchů smí být provozováno ve vymezených prostorách především s využitím odmašťovacích stolů nebo podobných zařízení tam, kde je to technicky možné. Použitá organická rozpouštědla jsou shromažďována, uchovávána a předávána k dalšímu využití či k odstranění.

2.2.1. Jednorázové činnosti odmašťování a čištění, které se z důvodu nadměrných rozměrů odmašťovaných povrchů uskutečňují mimo prostory odmašťoven nebo lakoven, a jejichž spotřeba organických rozpouštědel je vyšší než 0,1 tun

Při těchto činnostech musí být dodržovány následující technické podmínky provozu: průměrný obsah organických rozpouštědel ve všech užívaných čisticích prostředcích nepřesahuje 30 % hmotnostních tam, kde je to technicky možné, a nejsou používána organická rozpouštědla s obsahem těkavých organických látek podle § 21 písm. a) nebo b). Použitá organická rozpouštědla jsou shromažďována, uchovávána a předávána k dalšímu využití či k odstranění.

2. Odmašťování, čištění povrchů

Čistění. BAT je pro použití technik, charakterizovaných jako:

- nakládání se surovinami a snižování emisí rozpouštědla při minimalizaci změn barvení a čištění,
- snižování emisí rozpouštědla jejich soustředěním a opětovným použitím vyčištěného rozpouštědla při čištění stříkacích pistolí,
- minimalizace emisí VOC výběrem jedné nebo více technik podle procesu a zařízení, stálosti znečištění a dále podle toho, zda se čistí zařízení nebo podklad.



3. Chemické čištění

Chemické čištění (kód 9.7. přílohy č. 2 k zákonu)

Chemické čištění zahrnuje činnosti využívající organická rozpouštědla v zařízení k čištění oděvů, vybavení bytů a malých spotřebních předmětů s výjimkou ručního odstraňování skvrn a znečištěných míst v textilním a oděvním průmyslu, které jsou zařazeny pod činnosti uvedené v podbodech 2.1. a 2.2. této přílohy.

Tato zařízení musí být vybavena systémem zachytu par s úplnou recyklací organických rozpouštědel.

Projektovaná spotřeba organických rozpouštědel [t/rok]	Emisní limit
	VOC ¹⁾ [g/kg]
> 0	20

Vysvětlivka:

Podíl hmotnosti emisí těkavých organických látek a celkové hmotnosti vyčištěného a vysušeného výrobku.

4. Aplikace nátěrových hmot

Aplikace nátěrových hmot (kód 9.8 – 9.14. přílohy č. 2 k zákonu)

Aplikací nátěrových hmot se rozumí jakákoliv činnost zahrnující jednoduchou nebo vícenásobnou aplikaci spojitého filmu nátěrových hmot na různé typy povrchů včetně souvisejících procesů vytěkání, sušení a vypalování.

Pokud aplikace nátěrových hmot zahrnuje operaci, při které je tentýž výrobek potiskován jakoukoli tiskařskou technologií, je tato tiskařská operace považována za součást natírání. Samostatné tiskařské činnosti však do těchto činností zahrnuty nejsou.

Nátěrovou hmotou se rozumí jakákoliv směs, včetně transparentních laků a všech organických rozpouštědel nebo směsí obsahujících organická rozpouštědla nezbytných pro její správné použití, k vytváření filmu s dekorativním, ochranným nebo jiným funkčním účinkem na určitém povrchu.



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



OPERAČNÍ PROGRAM
LIDSKÉ ZDROJE
A ZAMĚSTNANOST

PODPORUJEME
VAŠI BUDOUCNOST
www.esfcr.cz

4. Aplikace nátěrových hmot

4.1. Aplikace nátěrových hmot, včetně kataforetického nanášení, nespádají-li pod činnosti uvedené v podbodech 4.2. až 4.7., s projektovanou spotřebou organických rozpouštědel od 0,6 t/rok

Činnost	Projektovaná spotřeba organických rozpouštědel [t/rok]	Emisní limit	
		TOC ^{1), 2)} [g/m ²]	VOC ³⁾ [%]
nanášení nátěrových hmot	0,6 – 5	90	-
	> 5	60	20
nanášení nátěrových hmot – hromadné či kontinuální	> 5	45	20

Vysvětlivky:

- 1) Podíl hmotnosti emisí těkavých organických látek vyjádřených jako TOC a celkové velikosti plochy finálního výrobku opatřeného nátěrem bez ohledu na počet aplikovaných nátěrů.
- 2) Nelze-li technicky a ekonomicky dosáhnout stanoveného hodnoty emisního limitu v g/m², nebo pokud technicky nelze stanovit velikost upravovaného povrchu, nesmí být překročen emisní limit TOC 50 mg/m³ v žádném z výdechů pro odpadní plyn z jednotlivých prostorů - nanášení, vytékání, sušení, vypalování.
- 3) Podíl hmotnosti fugitivních emisí a hmotnosti vstupních organických rozpouštědel.

4. Aplikace nátěrových hmot

Povrchová úprava jiných kovových povrchů. BAT je pro

- minimalizaci spotřeby rozpouštědla a emisí, maximalizaci účinnosti nanášení povlaků a minimalizaci spotřeby energie, kombinací technik pro nanášení nátěrových hmot, sušení a zpracování odpadního plynu. Hodnoty celkových emisí jsou 0,1 do 0,33 kg VOC/kg sušiny na vstupu. Avšak to neplatí pro zařízení, kde jsou emise zahrnuty do hmotnostní bilance emisí při sériové povrchové úpravě dopravních prostředků, minimalizaci spotřeby surovin použitím technik s vysokou účinností nanášení,
- použití jiných nátěrových systémů místo nátěrů na bázi halogenovaných rozpouštědel.

Lakování obrobků z plastů. BAT je pro:

- snížení spotřeby rozpouštědla a emisí, maximalizaci účinnosti nanášení nátěrových hmot a minimalizaci energie při výběru systému nátěrových hmot, sušek a technik pro zpracování odpadního plynu. Hodnoty celkových emisí jsou 0,1 až 0,33 kg VOC/kg sušiny na vstupu. Tyto hodnoty neplatí pro zařízení, kde jsou emise zahrnuty do výpočtu množství emisí pro sériovou povrchovou úpravu automobilů.
- pro snížení spotřeby materiálů použitím technik s vysokou účinností nanášení,
- poskytování přednosti technikám vodou ředitelným a to pro nové a zdokonalené systémy,
- odmašťování oblastí jednoduchého polypropylénu ručním otřením utěrkami napuštěnými rozpouštědlem.

4. Aplikace nátěrových hmot

4.1.1. Jednorázové aplikace nátěrových hmot, které se z důvodu nadměrných rozměrů natíraných povrchů uskutečňují mimo prostory lakoven, a jejichž spotřeba organických rozpouštědel je vyšší než 0,1 tun

Tyto činnosti zahrnují jednorázové aplikace nátěrových hmot, jako je natírání rozměrných dílů mimo prostory lakoven v areálu provozovny, nebo natírání na vnitřních nebo venkovních plochách, zejména na budovách, konstrukcích, stožárech atp.

Technická podmínka provozu:

Přijmout vhodná opatření k minimalizaci emisí těkavých organických látek, např. použitím nátěrových hmot se sníženým obsahem organických rozpouštědel, zvolením vhodné aplikační techniky (aplikace nátěrových hmot válečkováním či štětcem), omezením přestřiků.

4.2. Nátěry dřevěných povrchů s projektovanou spotřebou organických rozpouštědel od 0,6 t/rok

Projektovaná spotřeba organických rozpouštědel [t/rok]	Emisní limit	
	TOC [mg/m ³]	VOC ³⁾ [%]
0,6 - 5	100	-
> 5	50 ¹⁾ 75 ²⁾	20

Vysvětlivky:

- 1) Platí pro sušící procesy.
- 2) Platí pro proces nanášení nátěrových hmot.
- 3) Podíl hmotnosti fugitivních emisí a hmotnosti vstupních organických rozpouštědel.

4. Aplikace nátěrových hmot

Lakování nábytku a dřeva. BAT je pro:

- snížení spotřeby rozpouštědla a emisí, maximalizaci účinnosti nanášení nátěrových hmot a minimalizaci energie při výběru systému nátěrových hmot, sušek a systémů zpracování odpadního plynu. Hodnoty spojených emisí jsou buď 0,25 kg nebo méně /kg spotřebovaných pevných látek, nebo takové, které jsou uvedeny v následující tabulce:

Obsah organického rozpouštědla v nátěrovém systému	Obsah rozpouštědla (%hmot.)	Opatření pro snížení emisí	Emise VOC (g/m ²)
Vysoký	65	Vysoce účinné nanášecí techniky a dobré hospodaření	40-60
Střední	20		10-20
Nízký	5		2-5

Povrchová úprava dřeva: emise VOC pro různé nátěrové systémy, používající některá hlavní opatření pro snížení emisí

- Snížení emisí částic do ovzduší (viz obecně použitelná BAT výše). Tento průmysl zaznamenává rozporuplný pohled: spojené emisní hodnoty pro nová a stávající zařízení jsou 10 mg/m³ nebo menší.

4. Aplikace nátěrových hmot

4.3. Přestříkávání vozidel – opravárenství s projektovanou spotřebou organických rozpouštědel od 0,5 t/rok a nátěry při výrobě nových silničních a kolejových vozidel s projektovanou spotřebou organických rozpouštědel menší než 15 tun/rok

Jakákoli činnost zahrnující jednoduchou nebo vícenásobnou aplikaci spojitého nátěrového filmu a související operace odmašťování, kterými se provádí

- a) nanášení nátěrů na silniční a kolejová vozidla nebo na jejich části prováděné jako součást oprav, konzervace nebo dekorace vozidla mimo původní výrobní zařízení,
- b) nanášení originálních nátěrů na silniční a kolejová vozidla nebo na jejich části za použití výrobků určených k přestříkávání vozidel, které je prováděno mimo původní výrobní zařízení,
- c) nanášení nátěrů na přívěsy (včetně polopřívěsů),
- d) nátěry při výrobě nových silničních a kolejových vozidel s projektovanou spotřebou organických rozpouštědel menší než 15 tun za rok.

Projektovaná spotřeba organických rozpouštědel [t/rok]	Emisní limit	
	TOC [mg/m ³]	VOC ¹⁾ [%]
> 0,5	50 ²⁾	25 ²⁾

Vysvětlivky:

- 1) Podíl hmotnosti fugitivních emisí a hmotnosti vstupních organických rozpouštědel.
- 2) Emisní limit se neuplatňuje v případě zdroje uvedeného v písm. a), jsou-li při provozu zdroje používány výhradně vybrané výrobky uvedené v části I kategorii B přílohy č. 7 k této vyhlášce, splňující limitní hodnoty obsahu VOC stanovené pro tyto výrobky v bodu 2. části II přílohy č. 7 k této vyhlášce.

4. Aplikace nátěrových hmot

S účinností od 1.ledna 2014 se pro zdroje spadající pod činnost uvedenou pod písm. a) uplatňuje namísto výše uvedených emisních limitů TOC a VOC tato technická podmínka provozu: V uvedených zdrojích jsou používány výhradně vybrané výrobky uvedené v části I kategorii B přílohy č. 7 k této vyhlášce, splňující limitní hodnoty obsahu VOC stanovené pro tyto výrobky v bodu 2. části II přílohy č. 7 k této vyhlášce.

4.4. Nanášení práškových plastů

Projektovaná spotřeba práškových plastů [t/rok]	Emisní limit
	TOC ¹⁾ [mg/m ³]
≥ 1	50

Vysvětlivka: 1) Týká se vypalování a chlazení výrobků.

4.5. Nátěry kůže s projektovanou spotřebou organických rozpouštědel od 5 t/rok

Projektovaná spotřeba organických rozpouštědel [t/rok]	Emisní limit
	VOC ¹⁾ [g/m ²]
> 5	75
	150 ²⁾

Vysvětlivky:

- 1) Podíl hmotnosti celkových emisí těkavých organických látek a celkové plochy výrobku.
- 2) Číslo v závorce uvádí limit platný pro nátěry bytových doplňků a malých kožených předmětů jako jsou tašky, peněženky, opasky a jiné.

4. Aplikace nátěrových hmot

4.6. Nátěry pásů a svitků

Jakákoli činnost, při níž je nanášen souvislý film nátěrových hmot na pásové svitky kovových a jiných materiálů.

Projektovaná spotřeba organických rozpouštědel [t/rok]	Emisní limit	
	TOC [mg/m ³]	VOC ²⁾ [%]
> 5	50 150 ¹⁾	5

Vysvětlivky:

- 1) Platí pro stacionární zdroje, které opětovně využívají regenerovaná organická rozpouštědla.
- 2) Podíl hmotnosti fugitivních emisí a hmotnosti vstupních organických rozpouštědel.

Výroba vinutých drátů. BAT je pro:

- minimalizaci spotřeby energie po sušení drátů chlazením za použití vzdušiny místnosti nebo venkovního vzduchu,
- snížení celkových emisí VOC kombinací popsaných technik, právě tak jako při aplikaci obecně použitelných BAT. Celkové hodnoty emisí spojené s těmito technikami jsou:
- 5g/kg nebo méně než pro nejemné dráty (o průměru >0,1 mm),
- 10 g/kg nebo méně než pro jemné dráty (o průměru 0,01 – 0,1 mm),
- další snížení emisí VOC hledáním a zaváděním technik bezrozpouštědlových nebo s nízkým obsahem rozpouštědel namísto mazadel rozpouštědlových.

4. Aplikace nátěrových hmot

Lakování pásů. BAT je pro:

- snížení spotřeby energie použitím výběru technik
- Hodnoty spojených spotřeb jsou:

Energie spotřebovaná/1000m ² podkladu	Minimum	Maximum
Použitá elektřina jako kWh/1000 m ² hliníku	270	375
Použitá elektřina jako kWh/1000 m ² ocele	250	440
Fosilní paliva jako MJ/1000 m ² hliníku	4000	9800
Fosilní paliva jako MJ/1000 m ² ocele	3000	10200

Spotřeba energie pro hliníkové a ocelové povrchy při kontinuálním lakování pásů

- snížení emisí rozpouštědla použitím kombinace popsanych technik .. Hodnoty spojených emisí jsou:
- pro nové provozy: 0,73 –0,84 g/m² pro odpadní plyny, a 3 –5% pro fugitivní emise,
- pro stávající provozy: 0,73 –0,84 g/m² pro odpadní plyny, a 3 –10% pro fugitivní emise. Stávající provozy dosáhnou spodní hranice rozsahu pouze po značné modernizaci,
- recyklací hliníku a oceli ze zbylých podkladů.

4. Aplikace nátěrových hmot

Lakování a potisk kovových obalů. BAT je pro:

- snížení spotřeby energie použitím různých technik a/nebo regenerace energie z termálního zpracování odpadního plynu. Hodnoty spojených spotřeb , tj. pro DWI plechovky jsou:
- zemní plyn 5 – 6.7 kWh/m²,
- elektřina 3,6 –5.,5 kWh/m²,
- regenerovaná energie (kde může být energie regenerována, není však možné v případech, kdy se úrovně emisí dosáhne náhradou) 0,3 – 0,4 kWh/m²,
- snížení emisí rozpouštědla s použitím výběru technik. Hodnoty spojených emisí jsou:

Hodnoty emisí VOC při aplikaci (g/m ²) (2)	Rozpouštědlových	Vodouředitelných
Styk s potravinami <input type="checkbox"/> nápojové plechovky DWI <input type="checkbox"/> plechy pro víčka, plechovky a součásti <input type="checkbox"/> sudy	6,7–10,5 4–93 90–100	3,2–4,5 1--30
Bez styku s potravinami <input type="checkbox"/> plechy pro víčka, plechovky a součásti <input type="checkbox"/> sudy	4–93 60–70	1–30 11-20
Potisk <input type="checkbox"/> plechy pro víčka, plechovky a součásti (1)	2,5 - 13	1 - 6
Poznámky: 1 Aplikace UV barev a nátěrových hmot je omezena na případy beze styku s potravinami, avšak speciální použití může dosáhnout nižších hodnot než jsou uvedeny v této tabulce 2 Hodnoty rovněž zahrnují fugitivní emise		

4. Aplikace nátěrových hmot

4.7. Nátěry při výrobě nových silničních a kolejových vozidel s projektovanou spotřebou organických rozpouštědel od 15 t/rok

Velikost povrchu opatřeného nátěrem je v případech výrobků uvedených v této části definována jako

- a) plocha povrchu vypočtená jako součet celkové velikosti povrchu opatřeného elektroforeticky nanášenou vrstvou nátěrové hmoty a velikosti povrchů všech částí připojených k výrobku v dalších fázích výroby, které jsou natírány stejným nátěrovým systémem, nebo
- b) celková velikost povrchu výrobku opatřeného nátěrovými hmotami v daném zařízení.

Velikost povrchu opatřeného elektroforeticky nanášenou vrstvou nátěrové hmoty se vypočítává ze vztahu:

$$\underline{[2 \times \text{hmotnost karosérie }] / [\text{průměrná tloušťka plechu} \times \text{hustota materiálu plechu}]}$$

Tuto metodu lze rovněž použít pro jiné výrobky z plechu. K výpočtu celkové velikosti povrchu výrobku opatřovaného v daném zařízení vrstvou nátěrové hmoty lze rovněž využít softwarové systémy nebo jiné ekvivalentní metody. Jednotkou pro výpočet velikosti povrchu je m².

Pro nátěry při výrobě nových silničních a kolejových vozidel s roční projektovanou spotřebou organických rozpouštědel od 15 t/rok platí údaje v následující tabulce.

Pro nátěry při výrobě nových silničních a kolejových vozidel s roční projektovanou spotřebou organických rozpouštědel menší než 15 t/rok platí požadavky stanovené v podbodu 4.3. této přílohy - Přestříkávání vozidel - opravárenství.

4. Aplikace nátěrových hmot

Činnost	Roční produkce [ks]	Emisní limit
		VOC ^{1), 2)} [g/m ²]
nátěry nových osobních automobilů	> 5000	45
	≤ 5000 samonosných karosérií nebo > 3500 karosérií upevněných na podvozek	90
nátěry nových kabin nákladních automobilů a dodávek	≤ 5000	65
	> 5000	55
nátěry nových nákladních automobilů	≤ 2500	90
	> 2500	70
nátěry nových autobusů, trolejbusů a kolejových vozidel	≤ 2000	90
	> 2000	70

Vysvětlivky:

- 1) Podíl hmotnosti emisí těkavých organických látek a celkové plochy výrobku. Hodnota podílu je vztažena na všechny fáze procesu provozovaného ve stejném zařízení elektroforetickým nanášením nebo jakýmkoli jiným typem procesu aplikace nátěrových hmot, včetně konečné konzervace voskem a leštění vrchního nátěru, včetně použití organických rozpouštědel k čištění provozního zařízení.
- 2) Nelze-li této hodnoty dosáhnout, potom nesmí být překročen emisní limit TOC 50 mg/m³.

4. Aplikace nátěrových hmot

Povrchová úprava automobilů. BAT je pro:

- minimalizaci spotřeby energie při výběru a provozu lakování, sušení/vypalování a spojených systémech pro snižování odpadního plynu,
- minimalizaci emisí rozpouštědla a spotřeby energie a surovin výběrem popsaných systémů nátěrů a sušáren. Je nutné uvažovat celý systém, protože jednotlivé kroky nemusejí být kompatibilní. Hodnoty celkových emisí jsou 10 – 35 g/m² (plocha e-povlaku), (nebo ekvivalent 0,3 kg/karoserii + 8 g/m² až 1,0 kg/karoserii + 26 g/m²). Nižší hodnoty byly docíleny za dvou výjimečných podmínek, které jsou uvedeny.
- stanovení a zavedení programů pro stávající provozy za účelem snížení spotřeb a emisí k dosažení hodnot emisí, při kterých je nutné zvažovat vícesložkové vlivy a přínosy z nákladů, vysoké investiční náklady a dlouhodobou návratnost k dosažení těchto hodnot. Je důležité upozornit, že důležité kroky zlepšení budou vyžadovat techniky s vysokými nároky na investice. Může být nákladově účinnější a s hlediska životního prostředí příznivější čekat na skokové změny spíše než provádět menší krátkodobá zlepšení, která v časovém režimu nedosáhnou stejného zlepšení.
- koncentrování VOC tam, kde se používá zpracování odpadního plynu ze stříkacích boxů, zavedením popsaných technik pro předběžné zpracování,
- optimalizaci účinností přenosu použitím jedné nebo více popsaných technik,
- minimalizací spotřeby suroviny a odpadu maximalizací účinnosti přenosu materiálu,
- minimalizací tvorby odpadu buď odvodněním kalu nátěrové hmoty, recyklací kalu nátěrové hmoty nebo použitím techniky s vodní emulzí.

4. Aplikace nátěrových hmot

Povrchové úpravy kamionů a nákladních vozů. BAT je pro:

- minimalizaci emisí rozpouštědla, právě tak jako energie, a spotřeb surovin tím, že se vybere nátěrová hmota a systém sušek v souladu ve spojení s technikami zpracování odpadního plynu. Zejména jde o použití bezrozpouštědlových polyuretanových materiálů nanášené airles stříkáním pro tlumení hluku a pokrytí podlahy, stejně tak jako materiály s předem nanesenými povlaky (precoated materials). Celkové hodnoty spojených emisí jsou:
 - 10 - 55g/m² pro povrchovou úpravu nových kabin kamionů,
 - 15 - 50 g/m² pro povrchovou úpravu nových automobilů a nákladních vozů (plocha e-povlaku). Použití kombinací technik ke snížení emisí rozpouštědla z čištění. Hodnoty spojených emisí jsou menší než 20 g/m² (plocha e-povlaku),
- minimalizaci spotřeby surovin a odpadu maximalizací účinnosti přenosu hmoty,
- minimalizaci tvorby odpadu odvodněním kalu nátěrové hmoty, recyklací kalu nátěrové hmoty nebo použitím techniky vodní emulze.

Povrchová úprava autobusů. BAT je pro:

- minimalizaci emisí rozpouštědla, energie a spotřeby surovin použitím kombinací systému nátěrů a sušení ve spojení se systémy zpracování odpadního plynu. Zejména jde o použití bezrozpouštědlových polyuretanových materiálů pro tlumení hluku a pokrytí podlahy
- nanášené bezvzduchovým stříkáním, stejně tak jako povlakovaných materiálů. Hodnoty celkových emisí jsou 92 – 150 g/m² (plocha e-povlaku),

4. Aplikace nátěrových hmot

- použití kombinací technik ke snížení emisí rozpouštědla z čištění. Hodnoty celkových emisí jsou menší než g/m^2 (plocha suchého povlaku),
- minimalizaci spotřeby surovin a odpadu maximalizací účinnost přenosu hmoty,
- minimalizaci tvorby odpadu odvodněním kalu nátěrové hmoty, recyklací kalu nátěrové hmoty nebo použitím techniky vodní emulze.

Povrchová úprava kolejových vozidel. BAT je pro:

- snížení emisí VOC použitím kombinace technik zahrnující i obecně použitelné BAT. Hodnoty celkových emisí jsou $70 - 110 \text{ g VOC/m}^2$ povrchově upravené plochy (nikoliv e-povlak),
- použití kombinací technik pro snížení emisí částí do ovzduší. Hodnoty celkových emisí jsou 3 mg/m^3 nebo menší.



evropský
sociální
fond v ČR



OPERAČNÍ PROGRAM
LIDSKÉ ZDROJE
A ZAMĚSTNANOST

PODPORUJEME
VAŠI BUDOUCNOST
www.esfcr.cz

4. Aplikace nátěrových hmot

Povrchová úprava zemědělských a stavebních zařízení. BAT je pro:

- snížení spotřeby rozpouštědla a emisí maximalizací účinnosti nanášení povlaků a minimalizací spotřeby energie kombinací technik pro nanášení nátěrových hmot, sušení a zpracování odpadního plynu. Hodnoty celkových emisí jsou:
 - emise 20 – 50 mg C/m³ v odpadním plynu a 10 – 20% fugitivních emisí nebo,
 - celkové emise 0,2 až 0,33 kg VOC/kg sušiny na vstupu,
- minimalizací spotřeby surovin, emisí rozpouštědla a množství upravované vzdušiny tím, že se použijí pro povrchovou úpravu součástí před jejich montáží ponorové techniky,
- použití jiných nátěrových systémů místo nátěrů na bázi halogenovaných rozpouštědel.

Povrchová úprava lodí a jachet. BAT je pro:

- minimalizací emisí do prostředí včetně BAT pro technickou kázeň zařízení v suchých docích z tohoto Oddílu,
- snížení emisí rozpouštědla kombinací obecně použitelných BAT a některé nebo všechny z následujících:
 - použití vodou ředitelných, vysokosušinových dvousložkových nátěrových hmot tam, kde jejich použití není omezeno požadavky zákazníka a/nebo technickými požadavky,
 - snížení přestřiku a zvýšení účinnosti nanášení kombinací technik,
 - u nových konstrukcí před jejich montáží provádět nástřik v uzavřených prostorách s odsáváním odpadního plynu a následným jeho zpracováním,

4. Aplikace nátěrových hmot

- minimalizaci emisí částic pomocí jedné nebo kombinací technik,
- snížení znečištění odpadní vody tím, že se před zatopením doků z nich odstraní zbytky nátěrové hmoty, odpadů a obalů, použitých brusiv, bláta, zbytků oleje a jiného odpadového materiálu tak, že se přechovávají v kontejnerech pro jejich vhodné další nakládání, např. opětovné použití a/nebo odstranění

Povrchová úprava letadel. BAT je pro:

- minimalizaci emisí Cr(VI) do vody použitím alternativních systémů pasivace,
- snížení emisí rozpouštědla do ovzduší tím, že se
 - použijí vysokosušinnové nátěrové hmoty,
 - zachycují a zpracovávají odpadní plyny během nanášení nátěrových hmot na součásti,
- snížení emisí z čištění jedním nebo více z následujících opatření:
 - automatizace zařízení pro čištění,
 - odměřování rozpouštědla používaného pro čištění,
 - použití naimpregnovaných utěrek,
- snížení emisí částic do ovzduší použitím popsaných technik. Hodnoty spojených emisí jsou 1 mg/m³ nebo menší.

4. Aplikace nátěrových hmot

Systémy pro povrchovou úpravu, nanášení a sušení/vypalování. BAT je pro minimalizaci emisí VOC a spotřebu energie a maximalizaci efektivnosti surovin (tj. minimalizaci odpadu) výběrem systému, který kombinuje tyto cíle. Platí pro nové provozy nebo při jejich modernizaci.

Částice vypouštěné do ovzduší při stříkání povlaků.

BAT je pro použití kombinace popsaných technik. Hodnoty celkových emisí jsou:

- 5 mg/m³ nebo méně pro stávající zařízení
- 3 mg/m³ nebo méně pro nová zařízení.

Průmysl povrchové úpravy nábytku a dřeva zaznamenal rozdílnou hodnoty: celkové emise jsou 10 mg/m³ nebo menší pro nové a stávající zařízení.

Odpadní vody. BAT je pro:

- minimalizaci emisí do vody použitím technik pro minimalizaci vody a provozováním popsané předběžné úpravy odpadní vody a její zpracování ,
- monitorováním surovin a odpadů za účelem minimalizace materiálů toxických vůči vodám a snižování jejich vlivu tam, kde je riziko kontaktu s vodou jedním nebo více následujícími způsoby: použití méně nebezpečných materiálů, snížení použití materiálů a ztrát v průběhu zpracování a vlivem rozlití, a zpracování odpadních vod,
- tam, kde se mohou rozpouštědla dostat do styku s vodou, zamezit jejich nebezpečnému výskytu v atmosféře odpadních vod tím, že se udržuje bezpečný výskyt už při vpouštění,

4. Aplikace nátěrových hmot

- použití popsané techniky v lakovnách používajících vodu. Hodnoty celkových emisí pro vypouštění do povrchových vod jsou 100 – 500 mg/l CHSK (COD) a 5 – 30 mg/l suspendovaných tuhých látek,
- v systémech mokré vypírky snížit spotřebu vody, vypouštění a zpracování tím, že se optimalizuje přenos nátěrové hmoty za účelem minimalizace tvorby kalu.

Techniky pro biologické zpracování odpadní vody je možné nalézt v CWW BREF. Další techniky a hodnoty sdružených emisí jsou uvedeny v STM BREF.

Regenerace materiálů a management odpadů. BAT je pro popsané snížení spotřeby materiálu, materiálových ztrát a regeneraci, jejich opětovné využití a recyklaci.

Obtěžující zápach. V případech, kdy citlivé receptory zaznamenávají zápach, je BAT použití technik pro řízení emisí VOC, jako je použití méně zapáchajících materiálů a/nebo procesů, a/nebo zpracování odpadního plynu včetně vysokých šachet.

5. Navalování navíjených drátů

5. Navalování navíjených drátů s projektovanou spotřebou organických rozpouštědel od 0,6 tun ročně (kód 9.15. přílohy č. 2 k zákonu)

Jakákoli činnost natírání kovových vodičů používaných k navíjení cívek v transformátorech, motorech atd.

Projektovaná spotřeba organických rozpouštědel [t/rok]	Emisní limit
	VOC ¹⁾ [g/kg]
> 5	10 ²⁾
	5 ³⁾

Vysvětlivka:

- 1) Podíl hmotnosti celkových emisí těkavých organických látek a celkové hmotnosti výrobku.
- 2) Platí pro nátěry drátů o průměru menším než 0,1 mm.
- 3) Platí v ostatních případech.

6. Nanášení adhesivních materiálů

6. Nanášení adhesivních materiálů s projektovanou spotřebou organických rozpouštědel od 0,6 tun ročně (kód 9.16. přílohy č. 2 k zákonu)

Jakákoli činnost zahrnující aplikaci adhesivních materiálů na povrchy včetně následného lisování těchto materiálů, s výjimkou adhesivních nátěrů a laminování v polygrafii.

Pokud aplikace adhesivních materiálů zahrnuje operaci, při které je tentýž výrobek potiskován jakoukoli tiskařskou technologií, je tato tiskařská operace považována za součást nanášení adhesivních materiálů. Samostatné tiskařské činnosti však do těchto činností zahrnuty nejsou.

Adhesivním materiálem se rozumí jakákoliv směs, včetně organických rozpouštědel a včetně složek nezbytných pro její správnou aplikaci, která je použita ke spojování oddělených částí vyráběných výrobků.

Projektovaná spotřeba organických rozpouštědel [t/rok]	Emisní limit	
	TOC [mg/m ³]	VOC ²⁾ [%]
> 5 - 15	50 150 ¹⁾	25
> 15	50 150 ¹⁾	20

Vysvětlivky:

- 1) Platí pro stacionární zdroje, které opětovně využívají regenerovaná organická rozpouštědla.
- 2) Podíl hmotnosti fugitivních emisí a hmotnosti vstupních organických rozpouštědel.

6. Nanášení adhesivních materiálů

Výroba lepicích pásek. BAT je pro:

- snížení emisí VOC ve výrobě pásek používající rozpouštědlová lepidla, použitím kombinací technik ve spojení s obecně použitelnými BAT, včetně
 - použití bezrozpouštědlových lepidel, pokud je to možné. Vodou ředitelná lepidla a lepidla na bázi horké taveniny obsahují pouze malá množství rozpouštědel (např. při čištění). Avšak se dají použít pro některé aplikace,
 - použití jednoho z následujících zpracování odpadního plynu nebo kombinací: a+b, a+c, b, nebo c, kde je:
 - a) kondenzace po předsušení za použití sušárny s inertním plynem,
 - b) adsorpce s účinností regenerace větší než 90% rozpouštědla na vstupu a přímých emisí po této technice snížení menší než 1%,
 - c) oxidizéry s regenerací energie.

Emisní hodnoty spojené s těmito technikami jsou 5% hmot. nebo nižší než je celkový vstup rozpouštědla.

7. Impregnace dřeva

7. Impregnace dřeva s projektovanou spotřebou organických rozpouštědel od 0,6 tun ročně (kód 9.17. přílohy č. 2 k zákonu)

Jakákoliv činnost zavádějící ochranné prostředky do dřeva.

Projektovaná spotřeba organických rozpouštědel [t/rok]	Emisní limit		
	VOC ¹⁾ [kg/m ³]	TOC ²⁾ [mg/m ³]	VOC ³⁾ [%]
0,6 - 5	11	100	-
> 5	11	100	45

Vysvětlivky:

- 1) Podíl hmotnosti emisí těkavých organických látek a celkového objemu impregnovaného dřeva. Tento emisní limit se neuplatňuje zároveň s ostatními emisními limity TOC a VOC.
- 2) Uvedený emisní limit TOC neplatí pro zařízení využívající k impregnaci dřeva kreosot.
- 3) Podíl hmotnosti emisí VOC a hmotnosti vstupních organických rozpouštědel.

Konzervace dřeva. BAT je pro:

- snížení emisí rozpouštědla použitím vakuové impregnace se systémy vodou ředitelnými nebo s vysokou koncentrací pesticidů, pro rozpouštědlové systémy s použitím zpracování odpadního plynu,
- použití finální vakuové etapy v procesním cyklu a to pro odstranění přebytečného rozpouštědla/nosiče,
- použití rozpouštědla s nižšími potenciály tvorby ozonu pro rozpouštědlové systémy,
- odčerpání přebytku pesticidů ze skladovacích prostorů a to jak ve vodou ředitelných, tak i rozpouštědlových systémech.

8. Laminování dřeva a plastů

8. Laminování dřeva a plastů s projektovanou spotřebou organických rozpouštědel od 0,6 tun ročně (kód 9.18. přílohy č. 2 k zákonu)

Jakákoli činnost spojování vrstev dřeva a/nebo plastů k výrobě laminátů.

Projektovaná spotřeba organických rozpouštědel [t/rok]	Emisní limit	
	VOC ¹⁾ [g/m ²]	TZL ²⁾ [mg/m ³]
> 5	30	3

Vysvětlivky:

- 1) Podíl hmotnosti emisí těkavých organických látek a celkové velikosti povrchu finální nalaminované plochy, ze které dochází k uvolňování těkavých organických látek do ovzduší.
- 2) Platí v případech broušení a řezání laminátů v rámci daného zdroje.

9. Výroba kompozitů

9. Výroba kompozitů za použití kapalných nenasycených polyesterových pryskyřic s obsahem styrenu s projektovanou spotřebou těkavých organických látek od 0,6 tun ročně (kód 9.19. přílohy č. 2 k zákonu)

Jakákoli činnost, při které jsou používány kapalné nenasycené polyesterové pryskyřice s obsahem styrenu k výrobě kompozitů.

Projektovaná spotřeba VOC ¹⁾ [t/rok]	Emisní limit		
	VOC ²⁾ [kg/t]	TOC [mg/m ³]	TZL ³⁾ [mg/m ³]
0,6 – 5	180 ⁴⁾	85 ⁴⁾	3 ⁴⁾
> 5 – 20	160 140 ⁴⁾	85	3 ⁴⁾
> 20 – 200	120 100 ⁴⁾	85	3 ⁴⁾
> 200	100 80 ⁴⁾	85	3 ⁴⁾

Vysvětlivky:

- 1) Do projektované spotřeby VOC se započítává také celkové množství styrenu obsaženého ve vstupních surovinách.
- 2) Podíl hmotnosti emisí VOC a celkového množství spotřebovaných vstupních surovin s obsahem VOC (pryskyřice, gelcoat, aceton a další).
- 3) Platí v případech broušení a řezání kompozitových výrobků v rámci daného zdroje.
- 4) Platí od 1. ledna 2013.

10. Výroba nátěrových hmot, adhesivních materiálů a tiskařských barev

10. Výroba nátěrových hmot, adhesivních materiálů a tiskařských barev s projektovanou spotřebou organických rozpouštědel od 10 t/rok (kód 9.20. přílohy č. 2 k zákonu)

Výroba konečných výrobků nebo meziproductů nátěrových hmot, adhesivních materiálů a tiskařských barev vyráběných ve stejném místě mísením pigmentů, pryskyřic nebo adhesivních materiálů s organickými rozpouštědly nebo s jinými nosiči, včetně procesu dispergování a přípravných predispergačních aktivit, včetně úprav viskozity nebo odstínu a operací plnění konečného výrobku do jeho obalů.

Projektovaná spotřeba organických rozpouštědel [t/rok]	Emisní limit		
	TOC[mg/m ³]	VOC ¹⁾ [%]	VOC ²⁾ [%]
>100 – 1000	150	5	5
> 1000	150	3	3

Vysvětlivky:

- 1) Podíl hmotnosti fugitivních emisí a hmotnosti vstupních organických rozpouštědel, přičemž hmotnost organických rozpouštědel, která jsou součástí nátěrových hmot prodaných v hermeticky uzavřených nádobách, se nepovažuje za součást fugitivních emisí.
- 2) Podíl hmotnosti emisí VOC a hmotnosti vstupních organických rozpouštědel. Tento emisní limit se neuplatňuje zároveň s ostatními emisními limity TOC a VOC.

11. Výroba obuvi

11. Výroba obuvi s projektovanou spotřebou organických rozpouštědel od 0,6 t/rok (kód 9.21. přílohy č. 2 k zákonu)

Jakákoli činnost výroby obuvi nebo jejich částí.

Projektovaná spotřeba organických rozpouštědel [t/rok]	VOC ¹⁾ [g/pár]
> 5	25

Vysvětlivka: 1) Podíl hmotnosti emisí těkavých organických látek a počtu vyrobených párů.



12. Výroba farmaceutických směsí

12. Výroba farmaceutických směsí (kód 9.22. přílohy č. 2 k zákonu)

Chemická syntéza, fermentace, extrakce, skladba a dokončení farmaceutických směsí a v případech, kdy jsou vyráběny ve stejném místě, i výroba meziproduktů.

Projektovaná spotřeba organických rozpouštědel [t/rok]	Emisní limit		
	TOC [mg/m ³]	VOC ²⁾ [%]	VOC ³⁾ [%]
> 50	20 150 ¹⁾	5	5

Vysvětlivky:

- 1) Platí pro stacionární zdroje, které opětovně využívají regenerovaná organická rozpouštědla.
- 2) Podíl hmotnosti fugitivních emisí a hmotnosti vstupních organických rozpouštědel, přičemž hmotnost organických rozpouštědel, která jsou součástí výrobků prodaných v hermeticky uzavřených nádobách, se nepovažuje za součást fugitivních emisí.
- 3) Podíl hmotnosti emisí VOC a hmotnosti vstupních organických rozpouštědel. Tento emisní limit se neuplatňuje zároveň s ostatními emisními limity TOC a VOC.

13. Zpracování kaučuku, výroba pryže

13. Zpracování kaučuku, výroba pryže s projektovanou spotřebou organických rozpouštědel od 5 t/rok (kód 9.23. přílohy č. 2 k zákonu)

Operace plastikace kaučuku a sestavování kaučukových směsí mísením, hnětením, kalandrováním, drcením, mletím, barvením, operace zpracování kaučukových směsí vytlačováním (extruzí), lisováním, vstřikovacím lisováním, operace vulkanizace a jakékoliv další pomocné operace, které jsou součástí procesu přeměny přírodního či syntetického kaučuku do konečného pryžového výrobku.

Projektovaná spotřeba organických rozpouštědel [t/rok]	Emisní limit		
	TOC [mg/m ³]	VOC ²⁾ [%]	VOC ³⁾ [%]
> 15	20 150 ¹⁾	25	25

Vysvětlivky:

- 1) Platí pro stacionární zdroje, které opětovně využívají regenerovaná organická rozpouštědla.
- 2) Podíl hmotnosti fugitivních emisí a hmotnosti vstupních organických rozpouštědel, přičemž hmotnost organických rozpouštědel, která jsou součástí výrobků prodaných v hermeticky uzavřených nádobách, se nepovažuje za součást fugitivních emisí.
- 3) Podíl hmotnosti emisí VOC a hmotnosti vstupních organických rozpouštědel. Tento emisní limit se neuplatňuje zároveň s ostatními emisními limity TOC a VOC.

14. Extrakce a rafinace rostlinných olejů a živočišných tuků

14. Extrakce a rafinace rostlinných olejů a živočišných tuků (kód 9.24. přílohy č. 2 k zákonu)

Extrakce rostlinných olejů ze semen nebo z jiných rostlinných materiálů, zpracování suchých (vyextrahovaných) zbytků rostlin na krmivo pro zvířata, přečišťování tuků a olejů získaných ze semen, z rostlinných nebo z živočišných materiálů.

Činnost - extrakce a rafinace z následujících materiálů	Projektovaná spotřeba organických rozpouštědel [t/rok]	VOC ¹⁾ [kg/t]
živočišný tuk	> 10	1,5
ricin	> 10	3
řepková nebo slunečnicová semena	> 10	1
sojové boby – normální drť	> 10	0,8
sojové boby – bílé vločky	> 10	1,2
ostatní semena a jiný rostlinný materiál	> 10	3
ostatní semena a jiný rostlinný materiál - procesy frakcionace vyjma odstraňování klovatiny či pryskyřic z olejů	> 10	1,5
ostatní semena a jiný rostlinný materiál - odstraňování klovatiny či pryskyřice z olejů	> 10	4

Vysvětlivka: 1) Podíl hmotnosti emisí těkavých organických látek a celkové hmotnosti zpracované suroviny.



PODPORUJEME
VAŠI BUDOUCNOST
www.esfcr.cz

Možnosti ke snížení emisí VOC (odlučovače – biofiltry, adsorpce, adsorpce, termické a katalytické procesy, vymražování a ostatní možnosti).

Absorpce (absorber)

Absorpce je pochod, při němž je plynná složka, odstraňovaná z čištěné plynné směsi, pohlcována vhodnou kapalinou. Převod hmoty z plynu do kapaliny se uskutečňuje difúzí. Podmínkou sdílení hmoty mezi oběma fázemi je, že nesmějí být v rovnovážném stavu, tj. koncentrace odstraňované složky je větší v plynné fázi než ve fázi kapalně. Plynnou směs, z níž chceme adsorpcí oddělit určitou složku, přivedeme do kontaktu s adsorbující látkou. Pohlcovaná složka přechází z čištěného plynu ve směru nižší koncentrace. Adsorbující látka musí být dostatečně selektivní, aby pohlcovala pokud možno pouze složku, kterou je třeba odstranit a ke zbývajícím plynné směsi byla inertní.

Rychlost adsorpce je ovlivňována různými faktory, především tlakem a teplotou. Se stoupajícím tlakem rychlost adsorpce vzrůstá. Závislost na teplotě je většinou velmi významná, adsorpce probíhá lépe za nižších teplot.

Opačným procesem je exsorpce. Změnou podmínek, např. snížením tlaku nad kapalinou nebo zvýšením teploty roztoku, se pochod obrátí a pohlcený plyn se z kapaliny uvolňuje. To umožňuje provést adsorpci s exsorcí jako cyklický proces s koncentrováním a využitím odlučované složky, která by při své původní koncentraci v čištěném plynu nebyla využitelná.

K adsorpci škodlivin se často používá roztoků vhodných látek, s nimiž zachycovaná složka plynné směsi reaguje za vzniku nové chemické sloučeniny nebo několika sloučenin, čímž je vázána v kapalině. V takových případech se může k jejímu uvolnění použít rozklad nebo vytěsnění jinou látkou.

Možnosti ke snížení emisí VOC (odlučovače – biofiltry, adsorpce, adsorpce, termické a katalytické procesy, vymražování a ostatní možnosti).

Absorpce ovšem nemusí probíhat pouze v kapalině nebo v roztoku účinné látky. V některých případech lze provést absorpci v suspenzi účinné látky, tj. ve směsi tuhé látky a kapaliny, která ji nerozpouští. příkladem je použití suspenze mletého vápence k pohlcování kyselých plynů, např. kysličníku siřičitého.

Pro technickou absorpci plyných škodlivin z průmyslových emisí lze použít různých absorpčních zařízení, jako jsou bezvýplňové sprchové absorbéry, výplňové absorpční věže, pěnové absorbéry nebo absorbéry s plovoucí výplní. Do určité míry mohou absorbéry nahradit i některé mokré odlučovače. Volba absorbéru se řídí podmínkami jeho použití, neboť funkce zařízení v požadované účinnosti je na nich významně závislá. I když jsou zařízení pro zachycování plyných škodlivin z koncových plynů v podstatě stejná jako zařízení pro absorpci plynů používaná při chemických výrobních procesech, je třeba mít na zřeteli, že zařízení pro absorpci škodlivin z průmyslových plynů musí splňovat mnohem větší požadavky. To je dáno především velmi malou koncentrací odlučovaných látek, takže koncentrační spád mezi plynem a prací kapalinou, na němž přestup hmoty a hnací síla absorpce závisí, je většinou velmi malý. Druhým charakteristickým rysem je, že v mnoha případech se v absorpčním zařízení musí zpracovávat velké objemy plynů a proto se požaduje, aby rychlost proudění plynů v absorbéru byla co největší, aby zařízení nemuselo být příliš rozměrné. Oba uvedené faktory, tj. malá koncentrace odlučované složky a krátká doba styku čištěného plynu s prací kapalinou jsou pro průběh absorpce nepříznivé a snižují její účinnost. Proto musí absorpční zařízení umožňovat intenzivní styk kapaliny s plynem a jejich dobré promíchávání. K odlučování škodlivin z koncových plynů lze tedy jen výjimečně použít hladinové absorbéry, u nichž plyn přichází do styku pouze s malou plochou povrchu kapaliny.

Možnosti ke snížení emisí VOC (odlučovače – biofiltry, adsorpce, adsorpce, termické a katalytické procesy, vymražování a ostatní možnosti).

Nejjednodušší absorpční zařízení zajišťující dostatečnou účinnost jsou bezvýplňové věže. Jsou to nádoby tvaru válce nebo hranolu, v nichž je rozstříkována prací kapalina (nejčastěji soustavou trysek) proti proudu čištěného plynu a v kapkách padá na dno absorbéru. Styčná plocha mezi plynem a kapalinou je přitom dána celkovým povrchem kapiček kapaliny. Čím jsou jemnější, tím větší je (při stejném množství kapaliny) jejich celkový povrch a tím lepší jsou podmínky pro absorpci. Příliš jemné kapičky prací kapaliny jsou však ve větší míře strhávány odcházejícím vyčištěným plynem. Tento únos kapiček lze omezit použitím odlučovače - eliminátoru kapek - zabudovaného v tělese absorbéru nebo samostatně zařazeného za ním. Velikost únosu limituje použitelnou maximální rychlost proudění v absorbéru a tím i rozměry zařízení. Účinnost absorpce závisí u bezvýplňových věží také na rovnoměrnosti rozdělení kapiček kapaliny v celém prostoru věže. Aby se dosahovalo dobrého rozdělení prací kapaliny, nesmí obvykle průměr věže přesáhnout 2 až 3 metry. Jinak klesá účinnost a je třeba použít složitě rozstříkovací zařízení. Z hlediska stejnoměrného rozdělení kapiček prací kapaliny je také výhodnější válcový tvar absorpční věže než tvar hranolový, neboť v rozích se stejnoměrnost rychlosti proudění obtížněji zajišťuje.

Výhodou bez výplňových věží je především malý odpor proti proudění plynů, jednoduchost konstrukce a menší citlivost na obsah prašných částic v čištěném plynu. Nevýhodou je, že styk plynné a kapalné fáze, difúze a přestup hmoty nevyhovují vysokým nárokům. při větších rychlostech dochází ke značnému únosu prací kapaliny a proto se musí pracovat při menších rychlostech proudění, čímž se část výhod ztrácí. Zařízení musí mít větší rozměry, popř. se musí rozdělit na řadu věží. Je proto vhodné jen pro některé případy, např. pro rychle probíhající sorpci nebo tam, kde se nepožaduje důkladné vyčištění plynu.

Možnosti ke snížení emisí VOC (odlučovače – biofiltry, adsorpce, adsorpce, termické a katalytické procesy, vymražování a ostatní možnosti).

Složitějším zařízením jsou výplňové absorbéry. Jednotlivé konstrukční typy se v podstatě od sebe liší pouze druhem výplně. V technické praxi se tyto absorbéry uplatňují nejčastěji. Výplň může v nejjednodušším případě tvořit mřížoví z dřevěných trámů nebo desek, po nichž stéká shora dolů absorpční kapalina a proti ní proudí vzhůru čištěné plyny. Účinný povrch má tato výplň poměrně malý, ale je vhodná k čištění plynů s větším obsahem tuhých částic. Často se jako výplň používají tzv. Raschigovy kroužky, což jsou válcové prstence z různého materiálu, které jsou v absorberu buď skládány nebo volně nasypány, nebo sedělka, kroužky s vnitřní přepážkou, spirály, kovová síta apod..

Účinnost absorberů s výplní závisí do značné míry na ploše povrchu výplně a na rovnoměrnosti smáčení jejího povrchu. Rovnoměrnost smáčení je určována jednak pravidelností přívodu prací kapaliny, jednak charakterem povrchu výplně. Keramické elementy se smáčení stejnoměrněji po celé ploše, kdežto na elementech z plastu má prací kapalina při malém množství nátoky sklon tvořit stružky, takže z celkového povrchu výplně je smáčena a při přestupu hmoty se uplatní jen menší část. Na tvorbu povrchové vrstvy prací kapaliny na výplni má vliv rychlost proudění plynu. Při větších rychlostech se na plochách tělísek může vytvářet stejnoměrná tenká vrstvička, která umožňuje intenzivní absorpci. Pro dobrou účinnost musí mít výplň co největší specifický povrch, tj. povrch vztažený na jednotku jejího objemu, a velký volný objem, aby měla malý hydraulický odpor. Kromě toho má mít výplň malou objemovou hmotnost, aby konstrukce absorberu nemusela být příliš robustní a nevyžadovala velkou spotřebu konstrukčního materiálu.

Možnosti ke snížení emisí VOC (odlučovače – biofiltry, adsorpce, adsorpce, termické a katalytické procesy, vymražování a ostatní možnosti).

Výhodou absorbérů s výplní je obvykle velká absorpční účinnost. Rychlost proudění čištěného plynu se u absorbérů s dřevěnou výplní pohybuje kolem 1 až 2 m/s, u absorbérů s náplní tělísek kolem 3 m/s, výjimečně až 5 m/s. Proti bezvýplňovým absorbérům mají větší objem a obvykle i větší výšku, takže spotřeba energie na čerpání absorpční kapaliny do hlavy absorbérů je větší. Vyžadují též masivnější konstrukci. Jejich hydraulický odpor je několikrát větší než u bezvýplňových absorbérů. Nejsou vhodné k čištění plynů, obsahujících velké množství tuhých částic, protože výplň se snadněji zanáší, čímž roste hydraulický odpor a může dojít i k ucpání absorbéru. Nelze je upotřebit v případech, kdy se plyny musí čistit malým množstvím absorpční kapaliny, neboť za takových podmínek nelze dosáhnout stejnoměrného smáčení celé plochy výplně.

Dalším typem účinných absorpčních zařízení jsou patrové absorbéry, nazývané též pěnové. Jsou to rovněž absorbéry, které buď samostatně, nebo v kombinaci se zařízeními pracujícími na jiném principu slouží často pro určité speciální případy.

Absorbér se skládá z pláště válce válcového nebo hranolového tvaru, do něhož je vestavěno jedno nebo více pater, tj. přepážek s kruhovými nebo štěrbinovými otvory. Volná plocha otvorů se volí podle provozních podmínek tak, aby zaujímala 5, 10, 15, 20, 25 nebo i více % z celkové plochy patra. Na patro se přivádí prací kapalina a je na něm udržováno čištění plyne, proudícím otvory zdola. Při pomalém proudění plynu protéká část kapaliny patrem resp. jeho otvory. Při rychlejším proudění se propad patrem zmenšuje a při určité rychlosti čištěného plynu se na patru vytvoří bublinová vrstva - vzniká tzv. pěnový režim. Proto se tyto absorbéry nazývají také pěnové odlučovače. Další zvyšování rychlosti již vede k neuměrně velkému únosu prací kapaliny.

Možnosti ke snížení emisí VOC (odlučovače – biofiltry, adsorpce, adsorpce, termické a katalytické procesy, vymražování a ostatní možnosti).

Konstrukčně se tyto absorbéry dělí na dva základní typy: na absorbéry s propadem kapalina na nižší patro, u nichž je proud plynu řízen tak, že část kapaliny stéká otvory v patře, a absorbéry s přepadem kapaliny, u nichž kapalina stéká na nižší patro kontinuálně přepadovým otvorem v patru.

U těchto absorbérů se dosahuje intenzivního promíchávání a kontaktu čištěného plynu s absorpční kapalinou. Proto i přestup hmoty je značný. Výhodou také je velmi snadná regulace doby, po kterou absorpční médium setrvává na patře, a tím i stupeň nasycení a využití absorpční kapaliny. Při vhodně voleném počtu pater a pracovních parametrů lze při použití těchto zařízení dosáhnout u dobře rozpustných plynů nebo v případech, kdy je adsorpce provázena rychlou chemickou reakcí, i při malé vstupní koncentraci škodliviny v čištěném plynu odlučivosti 92 až 98 %.

Vyhovují i v případech, kdy čištěný plyn obsahuje zvýšené množství tuhých látek, neboť intenzivní pohyb kapaliny na patře do značné míry zabraňuje usazování kalu. K jejich nevýhodám patří např. poměrně velký hydraulický odpor a citlivost na kolísání průtoku čištěného plynu, které změny rychlosti proudění čištěného plynu v otvorech patra, a tím podstatně ovlivňuje pracovní režim. Aby se tato nevýhoda zmírnila, konstruují se v poslední době absorbéry s roštovými patry, u nichž se pohybem roštnic může volná plocha patra přizpůsobovat množství čištěného plynu, takže s rostoucím objemem procházejícího plynu roste jeho rychlost ve štěrbinách jen nepatrně.

Pokud se v absorpčním roztoku vytvářejí látky, které po dosažení určité koncentrace vykrystalizují a ucpávají otvory patra, přidávají se na patra koule z plastů, které jednak zvyšují turbulenci na patře, jednak mají intenzivním pohybem zabraňovat tvorbě

Možnosti ke snížení emisí VOC (odlučovače – biofiltry, adsorpce, adsorpce, termické a katalytické procesy, vymražování a ostatní možnosti).

inkrustací. V anglosaské literatuře tyto patrové absorbery s plovoucí náplní označovány jako absorbery TCA (turbulent contact absorber).

V ČR se absorbery často používají jako první stupeň pro zachycování emisí benzinů. Jde o absorpci par benzinů do vysoce podchlazeného benzínu. Tyto jednotky se používají spíše v terminálech, na ČS PH byly instalovány na 4 místech a jejich použití po čase selhalo z provozních důvodů. Na terminálech byly za absorpci instalovány ještě koncové stupně, které vzdušninu dočistily pod hranice emisního limitu (spalovací motory, použité jako kogenerace).

Lze konstatovat, že absorbery představují velmi účinné odlučovače pro škodliviny, v oblasti VOC je nutné je aplikovat velmi obezřetně. Prací médium je nutno volit s ohledem na škodliviny, které hodláme zachytit. Pro komplikovanější směs organických škodlivin je použití velmi omezeno.

Nejčastější problémy:

- Nesprávná koncentrace pracího média. Pro pachové látky se užívají např. peroxid vodíku, chlorečnany apod. Nesprávné (většinou nedostatečné) dávkování je poměrně častou závadou, jde o hrubé porušení předpisů.
- Nesprávné pH.
- Nedodržování provozních teplot.
- Nesprávný nátok pracího media. Nesprávná výška „pěny“ u pěnových absorberů.
- Překračování doby životnosti pracího média.

Možnosti ke snížení emisí VOC (odlučovače – biofiltry, adsorpce, adsorpce, termické a katalytické procesy, vymražování a ostatní možnosti).

- Koroze celého zařízení.
- Ucpávání celého systému nebo jeho částí.
- Někdy přenášení problému do oblasti ochrany vod.

Pro mnoho aplikací jde o BAT, většinou v kombinaci s jinou metodou. Často nejde o destruktivní metodu a látku je možno znovu získat.

Adsorpce (adsorbéry)

Adsorpcí nazýváme difúzní pochod, při němž dochází ke zvýšení koncentrace plynné nebo kapalné látky na fázovém rozhraní jejím vázáním na povrchu vhodné tuhé nebo kapalné látky.

Adsorpce může probíhat tak, že se molekuly adsorbované látky zachycují na povrchu tuhé látky působením van der Walsových sil při teplotě vyšší než je teplota kondenzace. Mezi molekulami adsorbované látky a adsorbentu přitom nenastává chemická interakce ani se nevytváří chemické vazby. Takový pochod se nazývá fyzikální adsorpce. povrch tuhé látky se při ní pokrývá vrstvou molekul adsorbované látky, přičemž může dojít k pokrytí povrchu adsorbentu mnoha vrstvami molekul adsorbované látky. Fyzikální adsorpce probíhá nejčastěji velmi rychle a vybavuje se při ní teplo, které se většinou rovná 1.5 až 2 násobku tepla kondenzačního. Vázanou látku lze snadno opačným pochodem (desorpcí) uvolnit (např. snížením tlaku nebo zvýšením teploty), adsorpční hmotu znovu využít v cyklickém procesu a uvolněnou látku dále zpracovávat nebo přímo využívat.

Možnosti ke snížení emisí VOC (odlučovače – biofiltry, adsorpce, adsorpce, termické a katalytické procesy, vymražování a ostatní možnosti).

Je-li adsorbující látka pórovitá a póry jsou větší než je průměr molekul adsorbované látky, mohou její molekuly vnikat do pórů sorbentu a zachycovat se na povrchu pórů. Sorpční kapacita se tím může mnohonásobně zvětšit. U kondenzovatelných plynů a par mají póry větší význam. V dostatečně úzkých pórech (jednotky až desítky nm) nastává zkapalnění páry za nižšího tlaku než je tlak nasycené páry za dané teploty. Tento mechanismus vázání páry v pórech se nazývá kapilární kondenzace. Sorpční kapacita se tímto způsobem významně zvětšuje. Proto jsou pro vázání škodlivých plynů a par výhodné pórovité látky, které mají obrovský aktivní povrch. Např. 1 g aktivního uhlí může mít povrch až 1000 m² i větší. Mezi adsorbenty tohoto charakteru patří dále silikagel, molekulová síta (syntetické zeolity), alumina, bentonit atd..

Druhý případ adsorpce je tzv. chemisorpce, při níž dochází k přenosu nebo sdílení elektronů mezi adsorbovanou látkou a adsorbentem jako v chemických sloučeninách. Jelikož dochází k chemické reakci mezi adsorbovanou a adsorbující látkou a ke vzniku v podstatě nové povrchové sloučeniny, je uvolněné teplo zpravidla podstatně vyšší než při fyzikální adsorpci a dosahuje řádově desítek až stovek kJ/mol. Vazba chemisorbované látky na povrch sorbentu bývá tak pevná, že většinou jde o nevratný pochod, tj. chemisorbovanou látku nelze převést zvýšením teploty nebo snížením tlaku zpět do plynné fáze. Často dochází k rozpadu molekuly na povrchu adsorbentu na menší celky (fragmentace molekul). Při chemisorpci se molekuly zachycované látky vážou na povrchu tuhé látky, a proto zreaguje pouze povrchová vrstva tuhé látky a uvnitř jejích částic zůstává nevyužitá hmota nezreagovaného jádra. Proto se účinný povrch chemisorpční látky zvětšuje např. tím, že se účinná látka nanáší v tenké vrstvě na jemně rozptýlený inertní nosič.

Možnosti ke snížení emisí VOC (odlučovače – biofiltry, adsorpce, adsorpce, termické a katalytické procesy, vymražování a ostatní možnosti).

Z obecného vztahu povrchu k objemu částic vyplývá, že sorpční kapacita je tím větší, čím jsou částice adsorbentu menší. V praxi má ovšem zvyšování povrchu částic snižováním jejich velikosti určité meze, dané jednak technickými podmínkami, zejména parametry adsorpčního zařízení, jednak ekonomickými podmínkami, tj. náklady na dezintegraci drcením, mletím apod..

Podle pracovních podmínek může být adsorpční zařízení různě řešeno. Pro běžné nároky vyhoví jednostupňové zařízení s přetržitým provozem. Skládá se obvykle z válcového tělesa adsorbéru, které má u dna rošt, na němž je nasypána vrstva (lože) adsorpčního materiálu. Ložem adsorbentu prochází čištěný plyn, při čemž se na adsorbentu váže odlučovaná škodlivina tak dlouho, dokud se adsorpční hmota nenasytí.

Nasycování probíhá tak, že adsorpční hmota se nasycuje v určité vrstvě na vstupní straně čištěného plynu. Tloušťka této vrstvy závisí na rychlosti proudění plynu a na rychlosti adsorpce. V této vrstvě se pohlcuje všechna škodlivina, takže v další hmotě sorbentu je její koncentrace prakticky nulová. Vrstva se nazývá adsorpční zóna a s postupem sycení sorbentu postupuje její čelo v adsorbéru směrem k výstupnímu konci, přičemž škodlivina je dokonale prakticky se stoprocentní účinností, zadržována adsorpční hmotou. Když čelo adsorpční zóny dosáhne výstupního konce adsorpčního lože, začne škodlivina pronikat, její koncentrace ve výstupním plynu rychle roste a po úplném nasycení adsorpční hmoty už proniká ložem sorbentu její veškeré množství. Výstupní koncentrace se rovná koncentraci vstupní. Proto se adsorpční proces musí skončit v okamžiku, kdy čelo adsorpční zóny dostihne výstupní konec adsorpčního lože, tedy v okamžiku, kdy nastane průnik škodliviny. Pak je třeba adsorbér vyřadit z provozu a regenerovat adsorpční hmotu desorpcí zachycené látky.

Možnosti ke snížení emisí VOC (odlučovače – biofiltry, adsorpce, adsorpce, termické a katalytické procesy, vymražování a ostatní možnosti).

I když je možné odvodit ze základních dat parametry adsorbéru výpočtem, dává se obecně přednost jejich experimentálnímu získávání. V praxi se většinou ověřují na modelovém zařízení nebo laboratorním zařízení základní data potřebná pro konstrukci, především sorpční kapacita (množství škodliviny, která se zachytí na hmotnostní nebo objemové jednotce adsorpční hmoty) a další údaje za týchž provozních podmínek, jaké budou v provozním měřítku (výška vrstvy adsorbentu, rychlost proudění plynu, vstupní koncentrace odlučované látky). Základním kriteriem je požadovaná doba jednoho pracovního cyklu, tj. sorpce a desorpce (regenerace). Trvání pracovního cyklu se přizpůsobuje výrobní technologii, při níž škodlivina vzniká (směna, den, pracovní týden i delší období, při diskontinuální výrobě jeden výrobní cyklus, výroba jedné šarže apod.). Vzhledem k přetržitému provozu je obvyklé instalovat dva až tři adsorbéry, které pracují střídavě - zatímco v jednom probíhá sorpce škodliviny, druhý se regeneruje.

Rozdělení adsorpčního zařízení na několik adsorbérů je výhodné pro zajištění nepřetržitého provozu a v některých případech bývá nutné. Tak je tomu např. při čištění zvlášť velkých objemů plynů, než by vyžadovalo buď vybudování velké jednotky s příliš robustní a tedy nákladnou konstrukcí, nebo značné zkrácení pracovního cyklu. Jiným příkladem je příklad, kdy množství čištěných plynů značně kolísá. Jelikož s rostoucí rychlostí proudění plynů hydraulický odpor rychle roste, je účelné konstruovat zařízení na maximální objem čištěného plynu a výkyvy v jeho množství vyrovnávat zapojováním potřebného množství jednotek.

Adsorpční proces lze řešit také jako kontinuální pochod. Zařízení pro kontinuální adsorpci jsou konstruována buď s posuvným, nebo fluidním ložem. V adsorbérech



evropský
sociální
fond v ČR



OPERAČNÍ PROGRAM
LIDSKÉ ZDROJE
A ZAMĚSTNANOST

PODPORUJEME
VAŠI BUDOUČNOST
www.esfcr.cz

Možnosti ke snížení emisí VOC (odlučovače – biofiltry, adsorpce, adsorpce, termické a katalytické procesy, vymražování a ostatní možnosti).

s posuvným ložem se pomalu pohybuje adsorpční hmota obvykle vlastní tíhou od hlavy k patě zařízení. Opačným směrem proudí čištěný plyn a po vyčištění odchází na horním konci adsorbéru, zatímco ve spodní části se odebírá nasycená adsorpční hmota a převádí se do regeneračního zařízení (nebo do desorpční části kolony, je-li adsorpce i desorpce umístěna v jednom tělese). Regenerovaný sorpční materiál je pak dopravován zpět do horní části adsorbéru.

V některých případech může být výhodnější kontinuální adsorpce a desorpce ve fluidní vrstvě sorbentu. Škodlivina se z čištěného plynu zachycuje ve vrstvě částic adsorpční hmoty, která je proudícím čištěným plynem udržována ve vznosu, čímž vzniká tzv. fluidní lože. Částice adsorbentu přetékají do desorpční části zařízení, kde rovněž ve fluidním loži probíhá regenerace, a po regeneraci jsou vráceny do adsorpční fluidní vrstvy.

Výhodou adsorbéru s fluidním ložem proti adsorbéru s pohyblivým ložem je menší hydraulický odpor a lepší podmínky pro adsorpční a desorpční proces. Nevýhodou je větší mechanické namáhání částic adsorpčního materiálu, které způsobuje značný otěr částic. Takto vzniklé nejjemnější částice se musí občas nebo kontinuálně oddělovat a celková doba použitelnosti adsorbentu resp. počet pracovních cyklů, se může značně snížit, čímž vzrůstají provozní náklady.

Pro chemickou adsorpci škodlivin lze použít v podstatě stejná zařízení jako pro fyzikální adsorpci a desorpci. Vzniká-li při zachycování škodliviny nevyužitelná látka, pak se nasycená sorpční hmota likviduje. V případě cyklického použití sorpční hmoty se zařízení vybavuje systémem, který zabezpečuje regeneraci, neboť je třeba ji provést chemickou reakcí.

Možnosti ke snížení emisí VOC (odlučovače – biofiltry, adsorpce, adsorpce, termické a katalytické procesy, vymražování a ostatní možnosti).

V případě malých množství rozptýlených škodlivin, pro záchyt pachů jsou velmi vhodné patrony s aktivním uhlím. Po jejich nasycení pak obsluha sadu patron vymění za novou a vysycené patrony jsou odvezeny k regeneraci či reaktivaci. Bohužel došlo v minulých letech k takovému jevu, že se patrony začaly instalovat na velké jednotky s emisí např. 5-10 tun škodlivin. Pokud instalujeme 1 000 kg uhlí v patronách a záchyt je cca 20 % hm., vychází cyklus výměny 50 x ročně!!! To je jednou týdně. 20 % je spíše výjimka, my jsme přes měření účinnosti záchytu zjistili spíše 10-12 %. Pak už představuje cyklus výměny něco prakticky nerealizovatelného a provozně nepřijatelného. Levné pořizovací náklady však provozovatele „přemluví“ a je spoléháno na to, že to kontrolní orgán nezjistí. Zním několik lakoven a laminoven, kde uhlí nakoupili a už je nikdy nevyměnili. Před stříkáním se uhlí prosaje vzduchem a jede se dále.

Častým prohřeškem je to, že v lakovně se po fázi stříkání box přepne do fáze sušení. Na uhlí je pak vedena vzdušná o teplotě 50 i více °C. Dochází k dokonalé desorpci. Provozovatel nám pak uvádí, že to uhlí mu pořád ještě funguje. Provedeme-li však bilanci, zjistíme, že na 1 tunu uhlí se chytilo 9 tun organických látek. Klobouk dolů před takovýmto záchytem, dodavatelé patron s uhlím totiž v podstatě přišli na perpetuum mobile. Sorpce, desorpce, sorpce, desorpce a to do nekonečna. Správně vedené adsorbéry s patronami totiž nemohou být ekonomické a v žádném případě nepředstavují BAT. V mnoha případech jde o normální podvod.

Pro větší zařízení (lakovny, tiskárny, chemický průmysl, rafinerie apod.) je řešením jednoznačně cyklicky provozované zařízení, které má nejméně 2 reaktory s vrstvou náplně sorbentu a regeneraci jako součástí záchytu.

Možnosti ke snížení emisí VOC (odlučovače – biofiltry, adsorpce, adsorpce, termické a katalytické procesy, vymražování a ostatní možnosti).

Pro větší množství vzdušiny je ideální pomocí sorbentu škodliviny zakoncentrovat a poté desorbovat a zpracovat či zlikvidovat jinou metodou (dopálování, vymrazování apod.).

Správně navržené adsorpční zařízení představuje typického reprezentanta BAT, čili nejlepší dostupné technologie. Koncové emise mohou být velmi nízké.

Nejčastější problémy:

- Nesprávně navržená jednotka. Patrony s aktivním uhlím, které se cyklicky obměňují, ale provozovatele to neprovádí.
- Nesprávně navržená jednotka, tenká vrstva uhlí, vysoké rychlosti prostupu.
- Nedodržování provozních teplot. Dochází k desorpci. Navíc při stoupnutí teploty může dojít k požáru.
- Prosávání sorbentu vzdušninou. Při autorizovaných měřeních jsme několikrát zaznamenali situaci, kdy na vstupu byla nižší koncentrace, než na výstupu. Uhlí se chová jako pufr.
- Překračování doby životnosti sorbentu. Dojde k destrukci a někdy následně k překročení limitu tuhých škodlivin.
- Ucpávání celého systému nebo jeho částí a následný vznik zkratkovitého toku. V lakovnách částečky NH zalepí celý systém.
- Polymerace škodliviny na sorbentu a prudké snížení zachytu.
- Při desorpci parou odchází část škodliviny do vody, přenášení problému do jiné složky.

Možnosti ke snížení emisí VOC (odlučovače – biofiltry, adsorpce, adsorpce, termické a katalytické procesy, vymražování a ostatní možnosti).

Kondenzace

Pro odlučování některých exhalací ve formě par, unikajících z technologických procesů, lze s úspěchem použít metodu kondenzace par, tj. odloučení větší části par škodliviny ochlazením pod rosný bod dané látky. Zbytkový obsah par po kondenzaci závisí především na teplotě a tlaku plynné směsi. Čím je teplota při kondenzaci nižší a tlak vyšší, tím je zbytkový obsah par v čištěném plynu menší. Proto je výhodné čištěný plyn před kondenzací ochladit. K dostatečnému ochlazení a k dosažení teploty, která zaručuje vysoký stupeň odloučení škodliviny, často postačí chlazení vodou - pro hlubší ochlazení se obvykle používá solanka. Účinné je též použití tlaku pro zmenšení konečného obsahu par ve vyčištěném plynu. Je výhodné, lze-li využít zdroje tlaku, který je v závodě k dispozici pro potřebu jiného technologického procesu.

Kondenzační pochod se uskutečňuje při použití kapalných chladicích médií v povrchových kondenzátorech, jako jsou hadové výměníky tepla nebo trubkové konstrukce. Čištěný plyn je přitom veden buď trubkou výměníku nebo plášťovým prostorem, podle nároků na odvod tepla popř. na čištění kondenzátoru. Jiným typem kondenzačních zařízení jsou vstřikovací kondenzátory. Chladivo se do tělesa kondenzátoru vstřikuje a mísí se s čištěným plynem, který kapičkám chladiva předává své teplo. Podmínkou vysoké účinnosti je jemné rozstříkávání chladicího média buď soustavou trysek, nebo různými vestavbami v tělese kondenzátoru - tím se zvětšuje povrch chladiva a snižuje spotřeba chladiva v porovnání s povrchovými kondenzátory.

Možnosti ke snížení emisí VOC (odlučovače – biofiltry, adsorpce, adsorpce, termické a katalytické procesy, vymražování a ostatní možnosti).

Povrchové kondenzátory jsou výhodné pro odlučování látek, které by se mísily s chladicí kapalinou, kdežto kondenzátory vstřikovací se hodí pro látky, které jsou s chladivem nemísitelné, takže chladivo a kondenzát se po rozdělení na vrstvy v oddělovací nádrži snadno oddělí. V ojedinělých případech jsou používány vstřikovací kondenzátory i pro odlučování látek mísících se s chladivem a oddělení se provádí složitějším způsobem, např. oddestilováním odloučené látky. V tomto případě se používá souprudu chladiva a čištěného plynu, kdežto v ostatních případech je výhodnější systém protiproudý.

Nejčastější problémy:

- Nesprávně navržená jednotka. Chladicí výkon je nedostatečný.
- Nedodržování provozních teplot.
- Ucpávání celého systému nebo jeho částí „ledem“. Dochází k tomu tak, kde nebyla věnována pozornost vlhkosti.
- Koncové emise jsou relativně vysoké.

Možnosti ke snížení emisí VOC (odlučovače – biofiltry, adsorpce, adsorpce, termické a katalytické procesy, vymražování a ostatní možnosti).

Oxidace a redukce

V některých případech se škodliviny z průmyslových emisí mohou zneškodňovat oxidací nebo redukcí. Oxidační nebo redukční zplodiny jsou přitom buď konečnými produkty, nebo jen meziprodukty, které se dále zpracovávají. Tak se např. mohou oxidací rozrušit molekuly organických škodlivých látek a destrukcí získat látky hygienicky nezávadné, nebo se oxidace může použít jen jako mezistupeň. Totéž platí pro redukci. Buď je vedena do stádia, kdy redukcí vzniklá látka tvoří konečný neškodný produkt, nebo redukcí vzniklá látka představuje meziprodukt.

Oxidace se nejčastěji provádí vzdušným kyslíkem a to na suché nebo na mokré cestě, tj. provzdušňováním roztoku nebo suspenze dané látky. Pro redukci na suché cestě se používá uhlík, oxid uhelnatý, vodík nebo jiná redukční činidla. Redukce na mokré cestě se uplatňuje zřídka. Obě reakce lze provádět buď za normálního nebo za zvýšeného tlaku. Podle toho se také volí potřebná zařízení, která bývají v celku analogická zařízením používaným k těmto reakcím v chemickém průmyslu.

Oxidace a redukce však v mnoha případech probíhá za normálních podmínek nedostatečnou rychlostí, takže kromě vyššího tlaku a teploty se v některých případech užívají katalytické pochody – katalytická oxidace a katalytická redukce. Působením katalyzátorů probíhá oxidace i redukce i za podmínek, za nichž by bez katalyzátorů neprobíhala, nebo probíhala jen nepatrnou rychlostí technicky nevyužitelnou.

Pro zneškodňování průmyslových plyných emisí může být katalytická oxidace nebo redukce použita dvojnásobně. Buď se škodlivá látka katalyticky převede na jinou sloučeninu, která se odloučí z čištěného plynu některým z běžných odlučovacích postupů snadněji než látka původní, nebo se katalytickým pochodem převede na látky zdravotně nezávadné.

Možnosti ke snížení emisí VOC (odlučovače – biofiltry, adsorpce, adsorpce, termické a katalytické procesy, vymražování a ostatní možnosti).

Termická oxidace

V řadě emisí z průmyslu, zejména z petrochemických výroby a zpracování ropy jsou v odplynech obsaženy uhlovodíky a jiné organické látky, které lze spálením převést na oxid uhličitý a vodu, případně další z hygienického hlediska nezávadné zplodiny. Podmínkou je, aby spálení bylo dokonalé. To závisí na teplotě, při níž spálení probíhá. I při značném zředění lze spalitelné plyny a páry s dostatečným přebytkem vzduchu dokonale spálit při teplotách okolo 700-800 °C. Aby směs plynů se vzduchem byla schopna hoření, musí mít výhřevnost nejméně 1680 kJ/m³ (0°C, 101.32 kPa), jinak se buď musí předehtřívát na teplotu spalování, nebo se k ní při malém obsahu výhřevné složky musí přidávat palivo, popř. je nutno použít spalování katalytické (viz. dále). Přebytek vzduchu při spalování má být nejméně 2-3 % obj., aby nedokonalým spalováním nevznikaly v důsledku polymerace uhlovodíků saze. Tvorbu sazí také omezuje přídavek páry. Pro dosažení stability plamene je nutné rovnoměrné promíšení spalovaného plynu se vzduchem.

Při možnosti dlouhodobějšího kontinuálního provozu a při snaze využít teplo spalin nebo v případech, kdy je nutno přidávat palivo nebo předehtřívát směs před spalováním, se používá spalování v uzavřeném spalovacím prostoru. Zařízení bývá konstruováno tak, že spalovací komora i výměník jsou v jednom plášti, aby ztráta tepla byla nejmenší. V zařízeních tohoto typu se vstupující plyn nejprve ve výměníku nepřímou předehtřívá odcházejícími spalinami a pak jde do spalovací komory, kam ústí hořák, který popřípadě zabezpečuje přídavným spalováním topného plynu nebo kapalného paliva stabilitu plamene. Spaliny jdou ze spalovací komory do výměníku a po předehtřátí vstupního plynu unikají do ovzduší nebo se vedou k dalšímu využití tepla.

Možnosti ke snížení emisí VOC (odlučovače – biofiltry, adsorpce, adsorpce, termické a katalytické procesy, vymražování a ostatní možnosti).

Nejčastější problémy:

- Nesprávně navržená jednotka. Krátká doba kontaktu.
- Nedostatečná teplota v reaktoru.
- Obtok by-passem.
- Dopalování škodlivin s obsahem halogenů. Je velmi nesprávné používat dopalování tam, kde jsou používány látky s obsahem halogenů. Pokud nenásleduje vypírka, jde o stav velmi nebezpečný. Navíc přítomnost chloru může způsobit vznik dalších škodlivin. Halogenované látky je lépe zneškodňovat jiným principem.
- Neseřízené hořáky.
- Problémy s tuhými emisemi. Při emisním limitu 3 mg/m^3 je někdy obtížné limit dodržet.

Dopalování je BAT pro mnoho zdrojů, ale vnáší do emisí spaliny, které mohou co do množství emise znásobit. Rozhodně by mělo být posouzeno, zda není možné další využití rozpouštědla.

Termické dospalování není tak citlivé na vstupy a jejich kolísání v množství či složení.

Spalovací motory

Speciální aplikací dopalování jsou motory. Používají se jako koncová zařízení. Emise jsou sice koncentračně vyšší než u dopalovacích reaktorů, vyrábějí však jak teplo, tak i elektrickou energii.

Možnosti ke snížení emisí VOC (odlučovače – biofiltry, adsorpce, adsorpce, termické a katalytické procesy, vymražování a ostatní možnosti).

Katalytická oxidace

Při malé koncentraci spalitelných látek (pod mezí zápalnosti) nebo v případech, kdy je pro spalování nutné předeheřt plyn na teplotu cca 800°C, je výhodné a hospodárné použít katalytické spalování. Oxidační katalyzátory zajistí dostatečně rychlý a kvantitativní průběh spalovacích reakcí i při poměrně nízkých teplotách neboť spalování na katalyzátoru je bezplamenné a není vázáno na zápalnou teplotu. Technicky vyhovující rychlostí probíhá katalytické spalování již při teplotách 250-400°C. Při dnešní kvalitě katalyzátorů začíná spalování běžně při 250°C a při 300°C již jeho účinnost dosahuje 90 % a při teplotách 350-400°C se dosahuje účinnosti až 99 %.

Katalyzátory jsou nejčastěji buď kovy v elementární formě nebo jejich oxidy nebo soli nanesené na inertním nosiči. Nejčastěji se používá platina, palládium a další kovy platinové skupiny, dále železo, chrom, kobalt, nikl, vanad, měď, molybden a pod. Katalyzátory jsou citlivé na přítomnost některých látek ve spalovaném plynu, které se projevují jako katalytické jedy. Nelze je proto používat univerzálně. Chemickými vlivy škodí katalyzátorům především halogeny, které způsobují tvorbu těkavých chloridů nebo další chemické látky, které způsobují vznik neúčinných sloučenin. Dále škodí katalyzátorům vysoká teplota. Většinou se pro trvalý provoz zařízení jako horní mez provozní teploty udává hodnota 830-850 °C. Krátkodobě může ovšem teplota dosáhnout i 1000°C, aniž dojde ke znehodnocení katalyzátoru.

Při velmi malých koncentracích spalované složky plynu je možné zabezpečovat potřebnou teplotu pro spalování buď přívodem tepla nebo pomocí kombinovaného zařízení.

Možnosti ke snížení emisí VOC (odlučovače – biofiltry, adsorpce, adsorpce, termické a katalytické procesy, vymražování a ostatní možnosti).

Takovým řešením je například adsorpce škodliviny s následující desorpcí, čímž se získá několikanásobně obohacený plyn a tím koncentrace spalitelné složky, umožňující katalytické spalování.

Zařízení pro katalytické spalování se obvykle skládá ze spalovací komory, která plní také funkci směšovací komory, dále z vlastního reaktoru, v němž dochází ke katalytickému spálení a z výměníku tepla.

Spalovací a směšovací komora má dvojí funkci. Je-li výhřevnost odplynu menší než $125-165 \text{ kJ/m}^3$ (0°C , 101.32 kPa), musí se potřebná teplota katalyzátoru v reaktoru udržovat spalováním přídavného paliva. To probíhá ve spalovací komoře, kde se teplé spaliny dodatkového paliva mísí s katalyticky spalovaným odplynem. Potřebnou teplotu lze také zajistit recirkulací části teplých spalin ke vstupujícímu odplynu. Dochází k míšení ve spalovací komoře, která má v tomto případě funkci komory směšovací. Recirkulaci spalin z reaktoru lze také využít v případě, kdy je koncentrace spalitelných látek v některých fázích technologického procesu, při němž spalitelný odplyn vzniká příliš vysoká a hrozilo by přehřátí katalyzátoru teplem, vybaveným při spalování. Recirkulace spalin a jejich přidávání k odplynu sníží koncentraci spalitelných látek a tím i vývin tepla. Kromě toho se na ochranu katalyzátoru před přehřátím může zařízení řešit tak, aby se mohl před lože katalyzátoru přivádět studený vzduch nebo chladné koncové plyny, které odevzdaly své teplo ve výměníku.

Tím, že recirkulace umožňuje řídit koncentraci spalitelných látek před vstupem do reaktoru, má význam též z hlediska bezpečnosti provozu tam, kde by mohla koncentrace spalitelných látek dosáhnout meze výbušnosti.

Možnosti ke snížení emisí VOC (odlučovače – biofiltry, adsorpce, adsorpce, termické a katalytické procesy, vymražování a ostatní možnosti).

Tepla spalin z reaktoru se může využít k předeřtí čistěného plynu, případně k výrobě páry, ohřevu napájecí vody apod., což zhošpodárňuje provoz. Katalytické spalování lze s výhodou využít také k odstraňování pachů.

Jde o koncovou technologii s velmi nízkými výstupy, jedná se o BAT pro mnoho aplikací. V praxi často selhává pro provozní nekázeň.

Nejčastější problémy:

- Nesprávně navržená jednotka. Krátká doba kontaktu.
- Nedostatečná teplota v reaktoru nebo příliš vysoká teplota.
- Katalyzátory jsou velmi citlivé na zatížení, obsah katalytických jedů apod..
- Dopálování škodlivin s obsahem halogenů. Je velmi nesprávné používat dopálování tam, kde jsou používány látky s obsahem halogenů. Pokud nenásleduje vypírka, jde o stav velmi nebezpečný. Navíc přítomnost chloru může způsobit vznik dalších škodlivin. Halogenované látky je lépe zneškodňovat jiným principem.
- Mělo by být posouzeno, zda není možné další využití rozpouštědla.

Možnosti ke snížení emisí VOC (odlučovače – biofiltry, adsorpce, adsorpce, termické a katalytické procesy, vymražování a ostatní možnosti).

Biotechnologie

Jednou z nejnovějších možností, jak snížit emise škodlivin a zapáchajících látek jsou biotechnologie. Biotechnologie jsou založeny na zintenzivnění přirozených biologických procesů probíhajících v přírodě, při kterých účelově vybrané a napěstované bakterie při svém metabolismu transformují organické látky (škodliviny) na neškodné elementární látky - vodu a oxid uhličitý. Při aplikaci této technologie nevznikají žádné odpady, jedná se tudíž o tolik žádanou bezodpadovou technologii.

Výše popsaný technologický princip se realizuje v biofiltrech nebo v biopračkách.

Biofiltry jsou technologická zařízení, ve kterých se biokultury nanášejí na různé typy nosičů, z nichž nejrozšířenější jsou přírodní nosiče (substrát na bázi borové kůry, rozvlákněných kořenů, rozdrčených pecek, skořápek apod.). Dále se používají umělé, nejčastěji plastové nosiče (polyuretanové pěny apod.), klasické absorpční výplně, drčený koks apod. a proces biologického odbourávání probíhá přímo ve vrstvě zmíněného substrátu.

Biopračky jsou technologická zařízení, ve kterých proces biologického odbourávání kontaminantů probíhá v kapalně fázi - na náplni kontaktoru (sprchované kolony) nebo v reaktoru napojeném přes cirkulační čerpadlo na tuto kolonu. Použitá náplň kontaktoru je nejčastěji plastová.

Při aplikaci biofiltrů je třeba zpracovávanou vzdušinu nejprve upravit. Tzn., že plyn musí být navlhčen na relativní vlhkost vyšší než 90 % a jeho teplota by se měla pohybovat v rozpětí cca 15 až 40 °C. Je možné provozovat biofiltr i při vyšších teplotách, ale se speciálně vyšlechtěnými biokulturami. Plyn dále nesmí obsahovat mechanické příměsi anorganického původu (popílek apod.), protože ty by časem zanesly a znehodnotily biofiltr.

Možnosti ke snížení emisí VOC (odlučovače – biofiltry, adsorpce, adsorpce, termické a katalytické procesy, vymražování a ostatní možnosti).

Úprava vzduchu se realizuje nejčastěji v předpračce s cirkulující vodou, ve které se zpracováváný plyn současně navlhčí i ochladí na požadovanou teplotu.

Vlastní biofiltr se dodává v kontejnerovém provedení (plastové, kovové) nebo je tvořen vanou, nejčastěji betonovou – částečně nebo úplně zapaštěnou do země.

Náplň biofiltru se umísťuje na perforované dno a substrát se vždy účelově vybírá podle typu zpracovávaného odpadního plynu.

Potřebné mikroorganismy se nejčastěji namnoží v laboratoři a očkování substrátu se provádí formou vodního postřiku roztokem s namnoženými biokulturami.

Výška substrátu se volí podle koncentrace kontaminantů a bývá nejčastěji cca 0,8 až 1,5 m. Tlaková diference biofiltru se pohybuje v závislosti na typu použitého substrátu, výšce vrstvy substrátu a rychlosti plynné fáze v rozmezí cca 0,8 až 2,0 kPa. Tlaková diference biofiltrů na bázi přírodních substrátů bývá vyšší než u plastových nosičů a s časem se zvyšuje.

Podle potřeby se do biofiltru nebo do před pračky přidávají látky kyselého nebo zásaditého charakteru pro úpravu pH na hodnotu vhodnou pro množení biokultury a dále živiny - opět pro zlepšení množení biokultury, zejména při najíždění provozu nebo při dočasném omezení přísunu kontaminovaného plynu.

Biofiltr nesmí být dlouhodobě vystaven podmínkám, kdy je nedostatečný přísun vody (suchý vzduch), nedostatečný přísun živin (plyn bez zpracovávaných kontaminantů) a kyslíku (substrát není okysličován procházejícím zpracovávaným vzduchem).

Přírodní substráty mají životnost cca 3 až 5 let, pak je nutná jejich výměna. Použitý substrát je použitelný jako přísada do kompostů.

Možnosti ke snížení emisí VOC (odlučovače – biofiltry, adsorpce, adsorpce, termické a katalytické procesy, vymražování a ostatní možnosti).

Biofiltry jsou vhodné pro koncentrace kontaminantů do cca 1000 až 1500 mg/Nm³.

Ve složitějších případech jednoduché biofiltry nedostačují a pak se kombinují s dalšími operacemi, např. koncovým regenerativním adsorpčním stupněm tvořeným dvěma adsorbéry s potrubním propojením provedeným tak, že jeden adsorber se regeneruje a druhý adsorbuje zbytkové úlety, např. u některých laminoven.

Výhody biofiltrů jsou:

- minimální provozní náklady
- minimální údržba
- jedná se o bezodpadovou technologii

Nevýhody biofiltrů jsou:

- relativně velké půdorysné náklady
- nutnost péče o mikroorganismy v době odstávek
- relativně omezená vstupní koncentrace kontaminantů
- nutnost laboratorního odzkoušení procesu před návrhem technologie
- relativně delší doba "najatí" biofiltru na provozní parametry (10 až 20 dní)

Možnosti ke snížení emisí VOC (odlučovače – biofiltry, adsorpce, adsorpce, termické a katalytické procesy, vymražování a ostatní možnosti).

Biopračky pracují prakticky na stejném principu jako biofiltry, ale mají významně menší půdorysné nároky a umožňují zpracovávat odpadní plyny s vyšší koncentrací kontaminantů.)

Nejčastěji se používá systém se sprchovaným reaktorem (pračkou) se standardní plastovou absorpční náplní s vysoce rozvinutým povrchem doplněnou o bioreaktor, ve kterém při delším časovém zdržení probíhá podstatnější část vlastního biologického odbourávání kontaminantů. V systému se upravuje pH kapalně fáze a řízeně se doplňují vhodné živiny.

Systém je doplněn sedimentací a filtrací kapalně fáze s odvodem pevných látek z technologické linky. Biopračky se používají nejčastěji pro dezodorizaci kafilerních provozů.

ýhody biopraček jsou:

- významně vyšší účinnost než u biofiltrů
- možnost zpracovávat odpadní plyn i s vysokým zatížením kontaminanty
- větší odolnost zařízení při odstávkách provozu, spolehlivější provoz
- větší možnost řízení procesu a přizpůsobení se proměnným vstupním podmínkám

Nevýhody biopraček jsou:

- větší investiční náklady
- náročnější systém měření, regulace a řízení
- větší tlaková ztráta zařízení
-

Možnosti ke snížení emisí VOC (odlučovače – biofiltry, adsorpce, adsorpce, termické a katalytické procesy, vymražování a ostatní možnosti).

- je nutné velmi pečlivě dodržovat návody od dodavatele, protože se jedná o velmi selektivní záchyt. Častým problémem je nedostatečný přísun živin a „úmrtí“ bakterií „hlady“, dále vznik tzv. „zkratkovitého toku“ a vysychání povrchu.

Jde o BAT např. pro laminovny, provozy s pachovou zátěží apod..

Nejčastější problémy:

- Nesprávně navržená jednotka. Poddimenzované jednotky.
- Citlivost na zkrápění, pokud dojde k vyschnutí biofiltru, jde účinnost rapidně dolů.
- Překračování doby životnosti.
- Smrt breberk hlady (dovolená, odstávky).
- Zamrznutí systému při mrazu.
- Vznik zkratkovitého toku.
- Růst rostlin na povrchu. Osobně jsem viděl poměrně vzrostlou břizu na biofiltru.

Biofiltry jsou velmi perspektivní, ale musí být navrženy správně. Jsou poměrně citlivé na provoz a jeho výkyvy.

-

Možnosti ke snížení emisí VOC (odlučovače – biofiltry, adsorpce, adsorpce, termické a katalytické procesy, vymražování a ostatní možnosti).

Elektroodlučovače

Pro tuhé emise jde o jedno z nejmodernějších zařízení, účinnost je velmi vysoká. Používají se s úspěchem tam, kde vzniká aerosol např. oleje v kalírnách, při obrábění apod.



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



OPERAČNÍ PROGRAM
LIDSKÉ ZDROJE
A ZAMĚSTNANOST

PODPORUJEME
VAŠI BUDOUCNOST
www.esfcr.cz

VOC a pachové vjemy.

Jednou z častých stížností občanů na provozovny jsou stížnosti na zápach. VOC jsou pachově velmi postížitelné, a pokud se vyskytne stížnost, velmi často to znamená překračování limitů a/nebo porušování podmínek provozu.

Není nezbytné pachové látky měřit, důležitější je stanovit zdroj jejich emisí (měření, bilance, vyhodnocení toků VOC na zdroji).

Pokud jsou instalovány jednotky likvidace VOC termické či katalytické, je pachový vjem většinou způsoben nedostatečnou teplotou procesu.



Emise VOC u jiných činností ve Směrnici neuvedených. Ostatní zdroje VOC.

Příloha č. 5 vyhlášky č. 415/2012 Sb., řeší emise VOC pouze z vybraných činností dle směrnic EU. Ostatní technologie jsou v ČR řešeny v příloze č. 8. V ní jsou stanoveny emisní limity a technické podmínky provozu, ale nelze pro ně vyžadovat plnění povinností dle přílohy č. 5.

Velmi často úřady chybně stanoví, že jakmile je na zdroji používána organická látka, přistupují ke zdroji jako ke zdroji VOC.

V případech, kdy citlivé receptory zaznamenávají zápach, je BAT použitím technik pro řízení emisí VOC, jako je použití méně zapáchajících materiálů a/nebo procesů, a/nebo zpracování odpadního plynu opatřením ke snížení emisí.

Povrchové úpravy za použití rozpouštědel jsou rovněž předmětem jiných již zpracovaných BREF.

Jsou to např. BREF týkající se:

- vyčiňování usní a kůží
- průmyslu konečné úpravy textilu
- průmyslu zpracujícího celulózu a papír
- zpracování železných kovů
- skleněných a minerálních vláken.

Závěr:

Emise VOC jsou jednou z nejzávažnějších emisí v průmyslu. Evropská unie i ČR přijaly řadu legislativních aktů pro jejich sledování a posléze k jejich snížení pod stanovené meze. Ty jsou dány emisními limity a dalšími nástroji, vybrané technologie pak budou plnit i hodnoty přísnější, dané použitím BAT.

